التمرين الأول: (07 نقاط)

يوجد فيتامين C (حمض الأسكوربيك $C_6H_8O_6$) $M(C_6H_8O_6) = 176\ g/mol$ في العديد من الفواكه و الخضرو يمكنه أن يقينا من بعض الأمراض مثل الزكام ، الصداع و بعض أنواع السرطان ، نجده في الصيدليات على شكل أقراص فيتامين *C500* ، نر يد دراسة بعض مميزات حمض الأسكوربيك الذي نرمز له اختصارا بـ *HA* و لأساسه المرافق بـ A^-

I – نحضر محلولا لحمض الأسكوربيك تركيزه المولي $C = 0,01\ mol/L$ ، نقيس pH له فنجده: pH= *3*

1- أكتب معادلة انحلال حمض الأسكوربيك في الماء .

2- احسب نسبة التقدم النهائي τ_f لهذا التفاعل ، ماذا تستنتج ؟

3- قارن قوة حمض الأسكوربيك مع حمض الايثانويك له نفس التركيز المولي و له $pH=3,4$ مع التعليل ؟

II – نذيب قرص من الفيتامين C في كمية من الماء المقطر ثم نكمل الحجم إلى $V=200mL$ بالماء المقطر،نعاير حجما $V_a=20mL$ من هذا المحلول بواسطة هيدروكسيد البوتاسيوم $(K^+ + OH^-)$ تركيزه المولي: $C_b= 0,02\ mol/L$ وذلك بقياس *pH* المزيج و استخدام كاشف مناسب فنحصل على البيان $pH=f(V_b)$

1- مثل التركيب التجريبي الذي يمكننا من إجراء هذه العملية .

2- أكتب معادلة التفاعل الحا ث

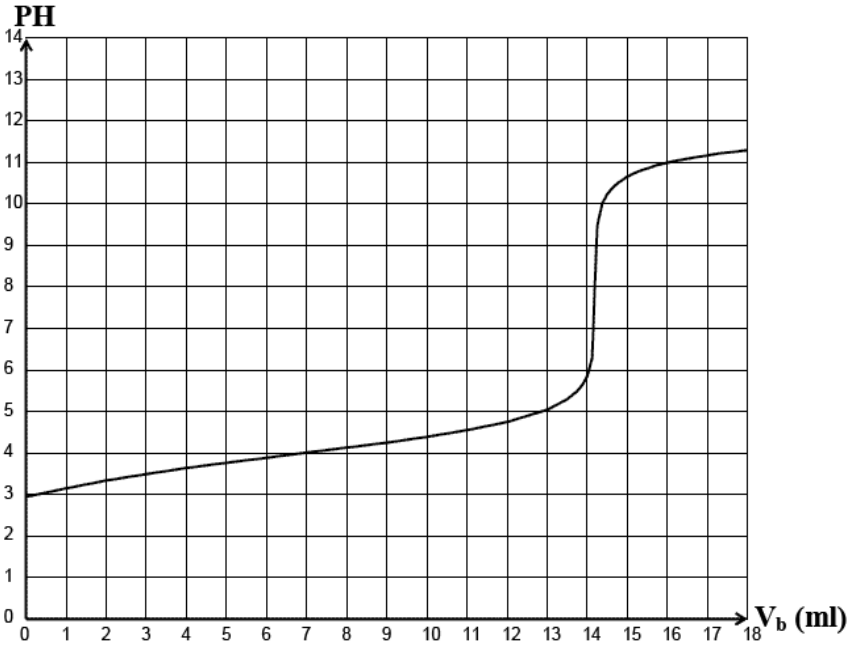
3- عين احداثيي نقطة التكافؤ ثم استنتج التركيز المولي C_a

4- احسب ب *mg* كتلة حمض الأسكوربيك الموجودة في قرص الفيتامين C

5- ماذا يقصد الصانع بكلة " فيتامين *C500* " ؟

6- عند سكب V_b = 13 ml من محلول KOH أحسب نسبة التقدم النهائي لتفاعل المعايرة،ماذا يمكنك أن تقول عن هذا التفاعل

7- في غياب جهاز الـ pH – مترما هو الكاشف المناسب لهذا النوع من المعايرة

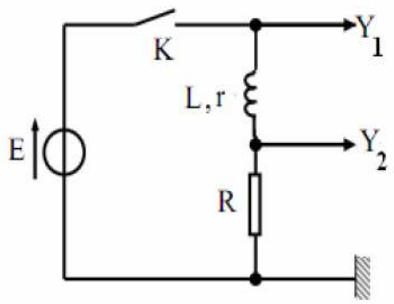


كاشف ملون	أزرق بروموتيمول	فينول فتالين	هلينتين	أحـ رالكريزول
مجال التغير اللوني	6.2 - 7.6	8.2 - 10	3.1 - 4	7.2 - 8.8

التمرين الثاني: (06 نقاط)

في التركيب التالي (الشكل 1) لدينا دارة على التسلسل تشتمل على :

- وشيعة $(L, r = 5\Omega)$ ،
- ناقل أومي مقاومته $R = 50\,\Omega$
- مولد مثالي يعطي توتر ثابت E
- راسم اهتزاز ذي ذاكره، قاطعة k .



عند اللحظة $t = 0ms$ نغلق القاطعة فيظهر على المدخل Y_1 و Y_2 البيان التالي (الشكل 2):

1- مادا يمثل البيانيين -1- و -2- ؟ علل ؟

2- اعد رسم الدارة وبين عليها جهة التيار وحركة الالكترونات ؟

3- أعط عبارة التوتر u_b و u_R التوتر بين طرفي الو شيعة والتوتر بين طرفي الناقل الاومي R .

www.dzexams.com

4- اثبت أن المعادلة التفاضلية لشدة التيار المار في الدارة تكون من الشكل ; $\alpha\frac{di(t)}{dt}+i(t)=\beta$

أ- اعط عبارة كل من α و β بدلالة E,R,r,L

ب- مادا يمثل المقدارين α و β واستنتج قيمتهما مستعينا بالشكل-2-

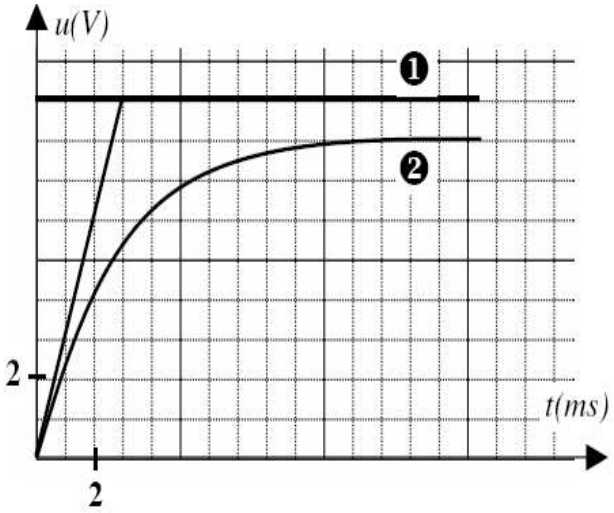
5- تقبل المعادلة التفاضلية السابقة حلا من الشكل ;

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

أ-استنتج عبارة التوتر الكهربائي $u_b(t)$ بين طرفي الو شيعة

أ- ارسم كيفيا شكل البيان $u_b=f(t)$ ؟

6- احسب قيمته ذاتية الو شيعة L علما أن قيمة الطاقة الاعظمية المخزنة في الو شيعة $E_L=1,8mJ$



➢ التمرين الثالث: (07 نقاط)

نريد دراسة حركة سقوط كرة مطاطية كتلته m=20g ونصف قطرها r=3cm، نترك الكرية تسقط من نقطة O موجودة على ارتفاع 20m بدون سرعة ابتدائية ، نعتبر النقطة O كمبدأ لمعلم خطي موجه نحو الأسفل (OZ)

أولا: نعتبر دافعة أرخميدس وقوة الاحتكاك مهملة:

1- ماذا نسمي هذا النوع من الحركات .

2- حدد طبيعة حركة الكرة .

3- اكتب المعادلة الزمنية للسرعة v=f(t) و المعادلة الزمنية للحركة Z=f(t)

4- أوجد قيمة سرعة وصول الكرة إلى الأرض

ثانيا: نعتبر دافعة أرخميدس وقوة الاحتكاك غير مهملة: في الحقيقة الكرة تخضع لدافعة أرخميدس وقوة احتكاك مع الهواء $f=Kv^2$

1- مثل جميع القوى المؤثرة على الكرة .

2- باستعمال التحليل البعدي ، أثبت أن وحدة K في جملة الوحدات الدولية هي kg/m

3- أحسب قيمة قوة دافعة أرخميد س ، وقارنها مع قوة الثقل ماذا تستنتج ؟

ثالثا: نعتبر دافعة أرخميدس مهملة وقوة الاحتكاك غير مهملة: الكرة تخضع لثقلها وقوة احتكاك الهواء ،و تبلغ سرعتها فيمة ثابتة . $v = 10\ m/s$

1- أوجد المعادلة التفاضلية للحركة.

2- فسر لماذا تصبح سرعة الكرة ثابتة .

3- أوجد قيمة الثابت K .

المعطيات:

الجاذبية الأرضية : $g = 10m/s^2$ ، حجم الكرة : $V= 4/3\pi.r^3$ ، الكتلة الحجمية للهواء : $\rho air = 1.3\ kg/m^3$

www.dzexams.com

التمرين الأول: (07نقاط)

1:1: معادلة التفاعل: $AH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = H_3O^+_{(aq)} + A^-_{(aq)}$

2:نسبة التقدم النهائي: $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{[H_3O^+]_f . V_1}{C_1 . V_1} = \frac{[H_3O^+]_f}{C_1}$

$\tau_f = \frac{10^{-pH}}{C} \rightarrow \tau_f = \frac{10^{-3}}{0,01} = 0,1\langle 1(10\%\langle 100)$

$\tau_f = 0,1\langle 1(10\%\langle 100)$ حمض الأسكوربيك حمض ضعيف

3:حمض الأسكوربيك أقوى من حمض الإيثانويك التعليل:
كلما نقصت الـ pH زاد τ وكان الحمض أقوى

2 1: البرتوكول التجريبي للمعايرة :

2:معادلة تفاعل المعايرة: $AH_{(aq)} + HO^-_{(aq)} \rightarrow A^-_{(aq)} + H_2O$

3: إحداثيات نقطة التكافؤ: عن طريق المماسات :

$E(V_{BE} = 14,2mL, pH_E = 8,0)$

عند التكافؤ: $C_A . V_A = C_B . V_B$

$C_A = \frac{C_B . V_B}{V_A} = \frac{0,02.14,2}{20} \rightarrow \underline{C_A = 0,0142\,mol/L}$

4: كتلة حمض الأسكوربيك: $m = C.V.M$

$m = 0,0142x0,2x176 = 0,4998g \rightarrow m \approx 0,5g = 500mg$

5:كل قرص يحتوي على 500mg من الحمض الأسكوربيك

6: $V_B = 13mL \rightarrow pH = 5$

التقدم الأعظمي x_{max}:قبل نقطة التكافؤ:
المحلول المُعايِر هو المتفاعل المحد: $C_B V_B - x_{max} = 0$

$x_{max} = C_B V_B = 0,02.13.10^{-3} = 2,6.10^{-5}\,mol$

الانحفاظ الشحني: $[A^-] + [\cancel{HO^-}] = [K^+] + [\cancel{H_3O^+}]$

$[A^-] = [K^+] = \frac{C_B . V_B}{V_A + V_B} = \frac{0,02.13}{20+13} = 6,67.10^{-2}\,mol/L$

التقدم النهائي x_f :

$x_f = n(A^-) = [A^-].(V_A + V_B)$

$x_f = 6,67.10^{-2}.(20+13)10^{-3} = 2,6.10^{-5}\,mol$

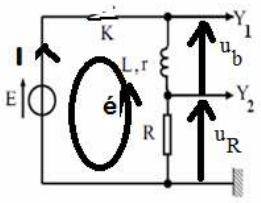
$\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{2,6.10^{-5}}{2,6.10^{-5}} = 1(100\%)$ تفاعل تـام

8:الكاشف : أحمر الكريزول $pH_E = 8,0 \in [8,2-10]$

التمرين الثاني: (06 نقاط)

1- البيان -1- يمثل التوتر الكهربائي بين طرفي المولد لأنه: ثابت
البيان2يمثل التوتر الكهربائي بين الناقل الأومي لأنه يتزايد مع مرور الزمن

2- رسم الدارة:



3- $u_b = L\frac{di}{dt} + ri$ و $u_R = Ri$

4-بتطبيق قانون جمع التوترات : $E = u_b + u_R$

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

$\boxed{\frac{L}{r+R}\frac{di}{dt} + i = \frac{E}{r+R}}$ من الشكل: $\boxed{\alpha\frac{di}{dt} + i = \beta}$

أ: $\beta = \frac{E}{r+R}$ $\alpha = \frac{L}{r+R}$

ب: يمثل المقدار : $\alpha = \frac{L}{r+R} = \tau$ ثابت زمن الدارة

$\boxed{\beta = \frac{E}{r+R} = I_0}$ شدة التيارفي النظام الدائم.

فاصلة نقطة تقاطع مماس المنحنى عند المبدأ مع الخط المقارب الأفقي هي: $\tau = 2,8mS$

$\beta = I_0 = \frac{E}{r+R} = \frac{9}{5+50} = 0\,16A$

أ- التوتر الكهربائي:

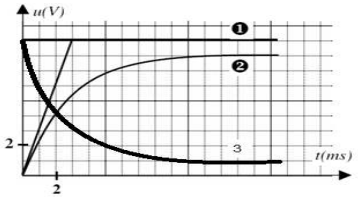
$i(t) = \frac{E}{r+R}\left(1 - e^{-\frac{r+R}{L}t}\right) \rightarrow \frac{di}{dt} = \frac{E}{L}e^{-\frac{t}{\alpha}}$

$u_b(t) = L\frac{di}{dt} + ri$

$u_b(t) = L\frac{E}{L}e^{-\frac{t}{\alpha}} + r.\frac{E}{r+R}\left(1 - e^{-\frac{r+R}{L}t}\right)$

$\boxed{u_b(t) = \left(E - \frac{r.E}{r+R}\right)e^{-\frac{t}{\alpha}} + \frac{r.E}{r+R}}$

ب- البيان $u_b = f(t)$ الشكل3



$L = \frac{2E_L}{I_0^2} = \frac{2.1,8.10^{-3}}{(0,16)^2} = 0,14H$

2- ذاتية L :

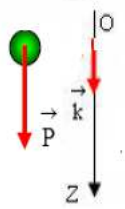
www.dzexams.com

التمرين الثالث: (07نقاط)

أولا: دافعة أرخميدس وقوة الاحتكاك مهملة:

1- الكرة تحت تأثير قوة الثقل $\vec{P}$ فقط يسمى سقوط حر.

2-في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليلي



وبتطبيق قانون نيوتن الثاني:

$$\sum\vec{F}=m\vec{a}\rightarrow\vec{P}=m\vec{a}$$

بالإسقاط على المحور (OZ) :

$$+P=ma_z\rightarrow mg=ma_z\rightarrow a_z=g$$

تسارع ثابت والمسار مستقيم ومنه حركة مستقيمة متسارعة

3-المعادلات الزمنية للسرعة $V=f(t)$ والحركة $z=f(t)$:

الشروط الابتدائية: $t=0s\rightarrow v(0)=0m/s, z(0)=0m$

لدينا: $\boxed{a_z=g}$ بالتكامل: $v_z=g.t+c_1$

من الشروط الابتدائية: $v(0)=g.0+c_1=0\rightarrow c_1=0$

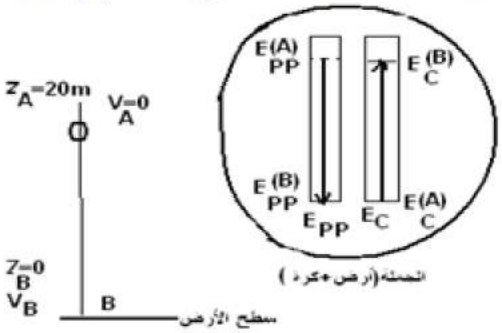
المعادلة الزمنية للسرعة: $\boxed{v_z=g.t=10t(m/s)}$

لدينا: $v_z=g.t$ بالتكامل: $z=\frac{1}{2}gt^2+c_2$

من الشروط الابتدائية: $z(0)=\frac{1}{2}g(0)^2+c_2=0\rightarrow c_2=0$

المعادلة الزمنية للحركة: $\boxed{z=\frac{1}{2}gt^2=5t^2(m)}$

4- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة(أرض+الكرة):



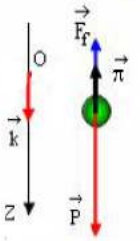
$$E_C(B)+E_{PP}(B)=E_C(A)+E_{PP}(A)$$

$$\frac{1}{2}mv_B^2+mgz_B=\frac{1}{2}mv_A^2+mgz_A$$

$$v_B=\sqrt{2gz_A}=\sqrt{2.10.20}=20m/s$$

ثانيا: دافعة أرخميدس وقوة الاحتكاك غير مهملة:

1- انظر الرسم:



2- التحليل البعدي: $f=kv^2\rightarrow K=\frac{f}{v^2}$

$$\begin{cases}f=m.a=m\frac{d^2r}{dt^2}\\V=\frac{dr}{dt}\end{cases}\rightarrow\begin{cases}[f]=[m][a]=[M][L][T^{-2}]\\[V]=[L][T^{-1}]\end{cases}$$

$$[K]=\frac{[f]}{[v]^2}=\frac{[M][L][T^{-2}]}{([L][T^{-1}])^2}=\frac{[M]}{[L]}$$

ومنه: وحدة K هي: kg/m

3- $P=mg=20.10^{-3}.10=0,2N$

$$v=\frac{4}{3}\pi r^3=\frac{4}{3}.3,14.(0,03)^3=1,13.10^{-4}m^3$$

$$\pi=\rho_{air}.v.g=1,3.1,13.10^{-4}.10=1,46.10^{-5}N$$

$P\rangle\rangle\pi\Leftarrow$ نستطيع إهمال دافعة أرخميدس أمام ثقل الكرة.

ثالثا: دافعة أرخميدس مهملة وقوة الاحتكاك غير مهملة:

1- المعادلة التفاضلية للحركة:في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليلي وبتطبيق نظرية مركز العطالة: $\sum\vec{F}=m\vec{a}$

$$\vec{P}+\vec{f}=m\vec{a}$$

بالإسقاط على المحور (OZ) :

$$P-f=ma_z$$

$$mg-kv_z^2=m\frac{dv_z}{dt}\rightarrow\frac{dv_z}{dt}+\frac{k}{m}v_z^2=g\ldots\ldots\ldots①$$

2- أثناء سقوط الكرة تزداد سرعتها وبالتالي تزداد قوة الاحتكاك مع الهواء $(f=kv^2)$ وعند الوصول إلى السرعة الحدية $v_L=10m/s$ يصبح: $\vec{P}=-\vec{f}$ أي: $\vec{P}+\vec{f}=\vec{0}$ ومنه: $\sum\vec{F}=\vec{0}$ ومنه الحركةمستقيمة منتظمة

3- الثابت k : في الطور الدائم:

$$v_L=10m/s\rightarrow\frac{dv_L}{dt}=0\Rightarrow①\rightarrow 0+\frac{k}{m}V_L^2=g$$

$$\rightarrow k=\frac{mg}{V_L^2}=\frac{0,2}{10^2}=2.10^{-3}kg/m$$

نصيحة : إن تعثرت فلا تقعد بل قم وانطلق صعودا نحو **القمة**

www.dzexams.com