مديرية التربية لولاية خنشلة
الشعبة: 3 علوم تجريبية

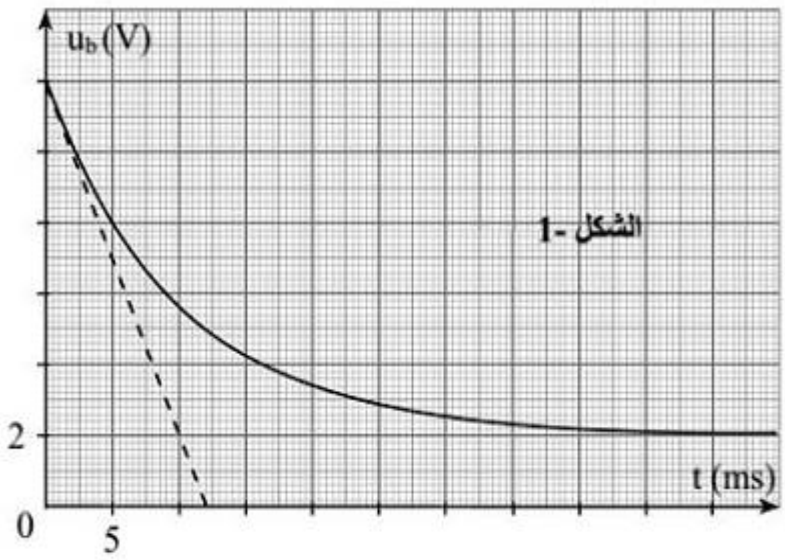
متقن جبايلي محمد الصالح
التاريخ: 2017

الاختبار الثاني في مادة: العلوم الفيزيائية — المدة: 02 سا عـــة

التمرين الأول: (06 نقاط)

تتكون دارة كهربائية على التسلسل من مولد للتوتر قوته المحركة الكهربائية E ، وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية r ، ناقل أومي مقاومته: $R = 100\ \Omega$ ، قاطعة K.

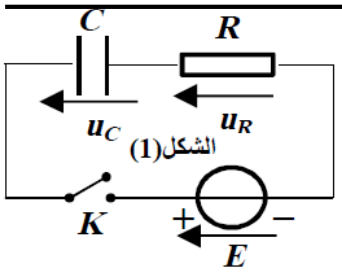
نغلق القاطعة K في اللحظة $t = 0$ وبواسطة راسم اهتزاز مهبطي ذو ذاكرة نشاهد التمثيل البياني $U_b = f(t)$. - الشكل-1 -



1- أرسم الشكل التخطيطي للدراة الكهربائية، موضحا عليه كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي.
2- باستخدام قانون جمع التوترات، أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة شدة التيار $i(t)$.
3- حل المعادلة التفاضلية السابقة يكون من الشكل: $i(t) = A(1 - e^{-\alpha t})$ ، حيث A و α ثابتين يطلب تعيين عبارتيهما.
4- بين أن عبارة التوتر $U_b(t)$ تكتب بالشكل : $U_b(t) = \frac{rE}{R+r} + \frac{RE}{R+r} e^{\frac{-(R+r)t}{L}}$
5- اعتمادا على البيان أوجد:
أ- قيمة القوة المحركة الكهربائية للمولد E.
ب- قيمة المقاومة الداخلية للوشيعة r.
جـ- قيمة ثابت الزمن τ ، ثم استنتج ذاتية الوشيعة L.
6- أحسب قيمة الطاقة المخزنة في الوشيعة في النظام الدائم.

التمرين الثاني: (07 نقاط)

نربط على التسلسل العناصر الكهربائية التالية: ناقل أومي مقاومته R ، مكثفة غير مشحونة سعتها C ، مولد ذو توتر ثابت $E = 12\ V$ ، قاطعة K – الشكل(1)–



لإظهار التطور الزمني للتيار الكهربائي المار في الدارة نصلها براسم الاهتزاز المهبطي ذو ذاكرة ، نغلق القاطعة في اللحظة $t = 0$ فنشاهد على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي منحنيا بيانيا ، بالاعتماد عليه أمكن رسم البيان : $i(t)$.
المبين في الشكل(2).

1- بين على الرسم كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي بالدارة في هذه الحالة.
2- بالاعتماد على البيان الشكل (2):

أ- عين قيمة ثابت الزمن τ ، والقيمة الأعظمية لشدة التيار I_0 .

ب-استنتج قيمة كل من R و C.

3- أ- بتطبيق قانون جمع التوترات بين أن المعادلة التفاضلية التي تعبر عن الشحنة $q(t)$ تعطى بالعبارة:

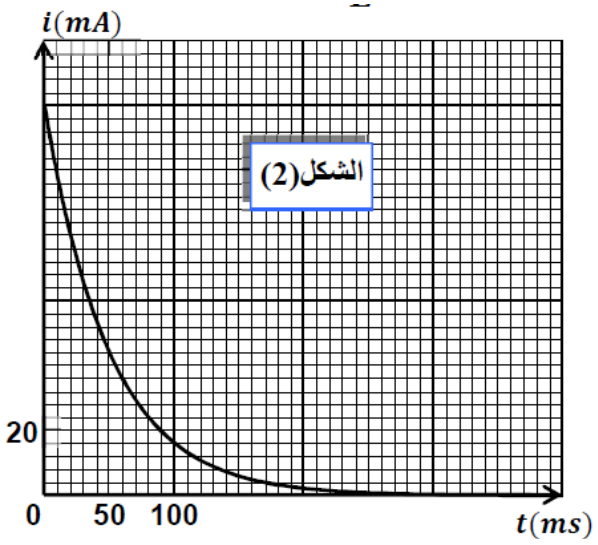
$$+\frac{1}{RC}\ q(t) = \frac{Edq(t)}{R\ dt}$$

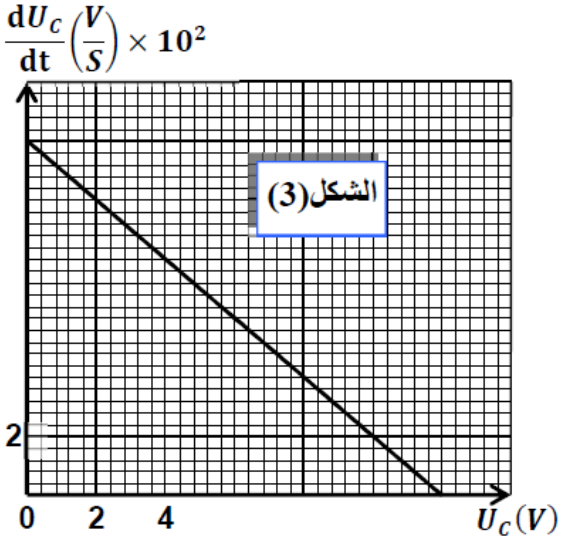
ب- يعطى حل المعادلة السابقة بالعبارة: $q(t) = A\ (1 - e^{-\frac{t}{\alpha}})$

، حيث: A و α ثابتان يطلب تعيين عبارتيهما.

- ما هو المدلول الفيزيائي لـــ: α ؟

4- نربط عددا (n) من مكثفات ماثلة للمكثفة السابقة وذلك بنمط ربط واحد، فنحصل على مكثفة سعتها المكافئة C'، نستعملها في الدارة السابقة ونغلق الدارة في اللحظة $t = 0$، ونمثل بيانيا بواسطة برنامج معلوماتي البيان: $\frac{dUc}{dt} = f\ (Uc)$، الشكل (3).





1- بين أن المعادلة التفاضلية بدلالة Uc تكتب على الشكل التالي:

$$+\frac{1}{\tau}\ Uc = \frac{EdUc}{\tau\ dt}$$

2- اعتمادا على البيان أحسب قيمة C'.

3- ما هو نمط ربط المكثفات؟ (على التفرع أو التسلسل) ؟
ثم أوجد عدد المكثفات (n).

التمرين الثالث (التجريبي) : (07 نقاط)

توجد مادة في عضلات السمك تعرف بأكسيد الثلاثي ميثيل أمين (*triméthylamine oxyde*)، بعد خروج السمك من الماء لفترة تبدأ الأنزيمات البكتيرية في تحليل هذه المادة إلى مادتين هما ثلاثي ميثيل أمين (**TMA** : *Triméthylamine*) ذي الصيغة $(CH_3)_3N$ وثنائي ميثيل أمين (*Diméthylamine*) وهما المادتان المسؤولتان عن الرائحة المميزة للسمك، وبالخصوص الثلاثي ميثيل أمين بصورة أكبر.

يعرف الكثيرون أن رائحة السمك يتم ازالتها بالليمون أو الخل. ولكن قليلون هم من يعرفون كيف يحدث ذلك: الأمينات هي مواد قاعدية بينما الليمون أو الخل هي أحماض وبالتالي إضافة كل منهما للآخر يعمل على معادلة الرائحة.

يعتبر السمك مقبول للاستهلاك، إذا كانت كتلة **TMA** تتراوح بين: **10 mg** إلى **15 mg** بالنسبة لكل **100 g** من السمك.

المعطيات: القياسات تمت عند درجة الحرارة: $25°C$.

الجداء الشاردي للماء: $Ke = 10^{-14}$ ، الكتلة المولية الجزيئية لثلاثي ميثيل أمين: $M(TMA) = 59\ g.mol^{-1}$

3as.ency-education.com

pKa الثنائية: $pKa_1 = 4,8$: $(CH_3COOH_{(aq)} / CH_3COO^-_{(aq)})$

pKa الثنائية: $pKa_2 = 9,8$: $((CH_3)_3NH^+_{(aq)} / (CH_3)_3N_{(aq)})$

الجزء الأول:

نأخذ الحجم $V = 50\ ml$ من محلول مائي لثلاثي ميثيل أمين ذي التركيز: $C = 10^{-2}\ mol.l^{-1}$. أعطى قياس pH هذا المحلول القيمة: 10,9.

3 / 2

1- أكتب معادلة تفاعل ثلاثي أمين مع الماء.
2- ما هي الصفة الغالبة للثنائية $((CH_3)_3NH^+_{(aq)} / (CH_3)_3N_{(aq)})$ مع التعليل.
3- أحسب النسبة النهائية للتقدم τ_f . ما ذا تستنتج؟
4- نضيف حمض الايثانويك (الخل) إلى المحلول السابق، فينقص pH الخليط ليأخذ القيمة 6,5.
أ- أكتب المعادلة الكيميائية لتفاعل ثلاثي ميثيل أمين مع الخل.
ب- ما هي الصفة الغالبة للثنائية $((CH_3)_3NH^+_{(aq)} / (CH_3)_3N_{(aq)})$ في هذا الخليط مع التعليل.
جـ- ما لفائدة من اضافة الخل إلى الماء لطهي السمك؟

الجزء الثاني:

نأخذ سمكة كتلتها $100\ g$ من صندوق كعينة ونحضر بواسطة تقنية خاصة محلولا

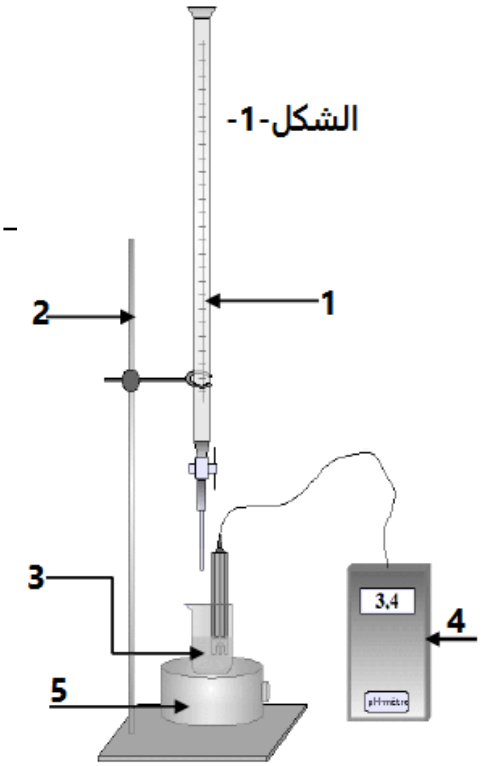
3 / 2

(S) تركيزه C من ثلاثي ميثيل أمين في العينة وحجمه $V = 100\ ml$

نحقق المعايرة الـ pH مترية للحجم $V_B = 10\ ml$ من المحلول (S) بواسطة محلول مائي لحمض كلور الهدروجين

$(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$ تركيزه المولي: $C_A = 1,2\times10^{-3}\ mol.l^{-1}$ ،

باستعمال التركيب التجريبي الممثل في وثيقة الشكل-1-



1- أعط أسماء العناصر المرقمة في الشكل-1-
2- أكتب معادلة تفاعل المعايرة.

نرمز ب V_A حجم محلول حمض كلور الهدروجين المضاف ونرسم المنحني البياني: $pH = f(V_A)$ وكذلك المنحني : $\frac{dpH}{dVA} = g(V_A)$ الشكل-2-

1- حدد بيانيا احداثيات نقطة التكافؤ. أي حجم التكافؤ V_{AE} و pH_E.
2- استنتج C تركيز المحلول (S) من ثلاثي ميثيل أمين.
3- أحسب m كتلة ثلاثي ميثيل أمين المتواجدة في السمكة.
4- هل السمك المتواجد بالصندوق قابل للاستهلاك؟ علل؟
5- عند اضافة الحجم $V_A < V_{AE}$ يعطي

3as.ency-education.com

قياس pH الخليط القيمة $pH = 9,5$.

أ- بين العلاقة التالية: $pH = pKa + log\left(\frac{V_{AE}}{V_A} - 1\right)$.

ب- أحسب الحجم V_A.

- (ثابروا و اجتهدوا فنحن نثق في نجاحكم)

إعداد الأستاذ:
تيجاني عبد

3as.ency-education.com

ثانوية حاشي عبد الرحمان مسعد
المدة : 2 سا

التاريخ : 01 مارس 2017
المستوى : 3 ع ت – 3 ر – 3 هك

الاختبار الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول:

أولا: 1ـ حدد مكونات نواة اليورانيوم : $\left({}^{235}_{92}U\right)$.

2ـ أعط تعبيرا للنقص الكتلي Δm **لنواة اليورانيوم** 235 **بدلالة :** m_P , m_n , m_U .

3ـ أعط تعبيرا لطاقة الربط لنواة اليورانيوم235 .

4ـ تعتمد محطة نووية في إنتاج الطاقة الكهربائية على انشطار اليورانيوم235 **حسب المعادلة :**

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \longrightarrow ^{x}_{54}Xe + ^{94}_{y}Sr + 3\,^{1}_{0}n$$

ـ أحسب قيمتي x **و** y **وأعط تعبيرا للطاقة الناتجة عن هذا التفاعل النووي بدلالة** m_{Xe} , m_{Sr} , m_n , m_U .

ثانيا:

نواة السيزيوم $\left({}^{137}_{55}Cs\right)$ **تتفكك بالنمط** β^- **وذات نصف عمر يقدر ب:** $t_{1/2} = 30\ ans$.

أـ عرّف النواة المشعة واكتب معادلة هذا التفكك علما أن النواة المتولدة هي البيلوم Ba .

ـ عرّف نصف العمر $t_{1/2}$ **لنواة مشعة و بيّن أن قانون التناقص الإشعاعي للسيزيوم يكتب بالعلاقة :**

$$m(t) = m_0\, e^{-\lambda t}$$

بحيث $m(t)$ **: كتلة السيزيوم المتبقية عند اللحظة** t .

بـ بيّن أنه عند اللحظة $t = n\, t_{1/2}$ **فإن :** $\dfrac{m(t)}{m_0} = 2^{-n}$.

جـ استنتج الزمن اللازم الذي تكون فيه الكتلة المتبقية من السيزيوم137 **تساوي** 0,1 % **من الكتلة الابتدائية.**

التمرين الثاني:

1ـ " قوة جذب الشمس لكوكب نبتون" .

يعتبر نبتون من أبعد الكواكب الغازية العملاقة عن الشمس. كتلته $m_N = 1{,}0 \times 10^{26}\ kg$ **وكتلة الشمس** $m_S = 2{,}0 \times 10^{30}\ kg$. **نعتبر مسار حركة كوكب نبتون حول الشمس دائريا، نصف قطره المتوسط** $R_N = 4{,}5 \times 10^{9}\ km$.

1.1- ما هي عبارة قوة التجاذب بين الشمس و كوكب نبتون ؟

2.1 ـ مثل بشكل الشمس وكوكب نبتون و قوة جذب الشمس لهذا الكوكب .

3.1 ـ ما هي شدة هذه القوة ؟.

2ـ " قوانين نيوتن و دور حركة كوكب نبتون حول الشمس " .

1.2ـ أوجد عبارة السرعة المدارية V لكوكب نبتون حول الشمس بالاعتماد على قوانين نيوتن.

2.2 ـ بين أنه يمكن التعبير عن دور حركة الكوكب حول الشمس بالعلاقة :

$$T_N = 2\pi\sqrt{\frac{R_N^{\,3}}{G.m_S}}$$

حيث: G ثابت التجاذب العام لنيوتن و يقدر بـ $6{,}67 \times 10^{-11}$ **S.I**

3as.ency-education.com

3.2 ـ أحسب قيمة الدور T_N بالثانية ثم باليوم، وقارنه بدور حركة الأرض حول الشمس T_T .

التمرين التجريبي :

يوجد الفيتامين C (حمض الأسكوربيك $C_6H_8O_6$) في العديد من الفواكه و الخضر مفيد للوقاية من الزكام ، الصداع و حتّى بعض أنواع السرطان ، نجده في الصيدليات على شكل أقراص فيتامين $C500$ ، نريد دراسة بعض ميزات حمض الأسكوربيك الذي نرمز له اختصارا بـ HA و لأساسه المرافق بـ A^-

I – نحضر محلولا لحمض الأسكوربيك تركيزه المولي $C = 0,01\ mol/L$.

1 . أكتب معادلة انحلال حمض الأسكوربيك في الماء .

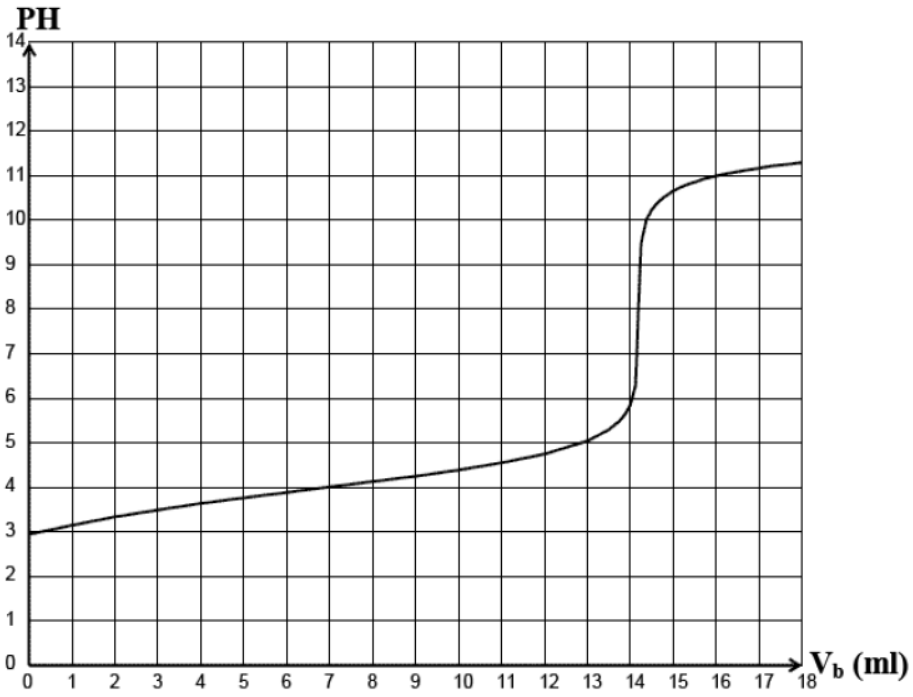
2 . احسب درجة الحموضة pH لهذا المحلول إذا علمت أن نسبة التقدم النهائي لهذا التفاعل . : $\tau_f = 10\%$.

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

II – نذيب قرص من الفيتامين C في حجم $V = 200\ mL$ من الماء المقطر و نقوم بمعايرة حجم $V_a=20mL$ من هذا المحلول بواسطة هيدروكسيد الصديوم تركيزه المولي : $C_b = 0,02\ mol/L$ وذلك بقياس pH المزيج و استخدام كاشف مناسب فنتحصل على البيان $pH=f(V_b)$ (لاحظ الشكل المعطى)

1 . مثل التركيبة التجريبية التي تمكننا من إجراء هذه العملية .

2 . أكتب معادلة التفاعل الحادث .



3 . عين احداثيي نقطة التكافؤ ثم استنتج التركيز المولي C_a

4 . احسب بـ mg كتلة حمض الأسكوربيك الموجودة في قرص الفيتامين C

5 . ماذا يقصد الصانع بكلمة " فيتامين $C500$ " ؟

6 . حدّد الكاشف المناسب لهذه المعايرة من بين الكواشف الملونة التالية :

- أحمر الميثيل (4,2 – 6,2) .
- أزرق البروموتمول (6,7 – 7,6) .
- احمر الكريزول (7,2 – 8,8)

تعطى الكتلة المولية لحمض الأسكوربيك : $M(C_6H_8O_6) = 176 g/mol$

موفقون إن شاء الله

3as.ency-education.com

التصحيح

التمرين الأول:

أولا: 1- تحديد مكونات نواة اليورانيوم : $\left({}^{235}_{92}U\right)$.

1

تتكون من : 92 بروتون $(Z=92)$ و 143 نترون $(N=A-Z=143)$

2- عبارة النقص الكتلي $|\Delta m|$ **لنواة اليورانيوم** 235 **بدلالة :** m_U ، m_n ، m_P .

0.5

$\Delta m=\left(Z\ m_P+(A-Z)m_N\right)-m_U$ **ومنه :** $\Delta m=(92\ m_P+143m_N)-m_U$

3- عبارة طاقة الربط لنواة اليورانيوم 235 .

0.5

$E_l=\Delta m\,c^2$ **ومنه :** $E_l=\left((92\ m_P+143m_N)-m_U\right)c^2$

4- تحديد قيمتي x **و** y .

1

من قانوني انحفاظ الكتلة و الشحنة : $235+1=x+94+3\Rightarrow \boxed{x=139}$ ، $92=54+y\Rightarrow \boxed{y=38}$

0.5

- الطاقة النهائية : $E_{lib}=Q=\Delta m\,c^2$ **ومنه** $E_{lib}=\left(m_U-m_{Xe}-m_{Sr}-2m_n\right)c^2$

ثانيا : أ- النواة المشعة هي نواة غير مستقرة تصدر إشعاعات α ، β ، γ .

0.5

1

- معادلة التفكك : ${}^{137}_{55}Cs\rightarrow {}^{137}_{56}Ba+\beta^-$

0.5

- نصف العمر $t_{1/2}$ **لنواة مشعة هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية المشعة الابتدائية .**

- تبيّن أن قانون التناقص الإشعاعي للسيزيوم يكتب بالعلاقة : $m(t)=m_0\,e^{-\lambda t}$.

لدينا عبارة كمية المادة $n=\frac{m}{M}=\frac{N}{N_A}\Rightarrow N=\frac{m\,N_A}{M}$.

و لدينا من قانون التناقص الإشعاعي : $N(t)=N_0\,e^{-\lambda t}$ **ومنه** $\frac{m(t)N_A}{M}=\frac{m_0N_A}{M}\,e^{-\lambda t}$

فنجد : $m(t)=m_0\,e^{-\lambda t}$

1

ب- تبيين أنه عند اللحظة $t=n\,t_{1/2}$ **فإن :** $\frac{m(t)}{m_0}=2^{-n}$

لدينا من العلاقة : $\frac{m(t)}{m_0}=e^{-\lambda t}$ **ولدينا** $\left\{t=n\,t_{1/2}\ ,\ \lambda=\frac{\ln 2}{t_{1/2}}\right\}$

$\Rightarrow \frac{m(t)}{m_0}=e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}}n\,t_{1/2}}$

1

إذا : $\frac{m(t)}{m_0}=e^{-n\ln 2}\Rightarrow \frac{m(t)}{m_0}=e^{-\ln 2^n}$ **ومنه** $\frac{m(t)}{m_0}=-2^n$

ج- استنتاج الزمن اللازم الذي تكون فيه الكتلة المتبقية من السيزيوم 137 **تساوي** 0,1 % **من الكتلة الابتدائية:**

أي من أجل $\frac{m(t)}{m_0}=0{,}1\%$ **ومنه** $2^{-n}=0.001=10^{-3}\Rightarrow \ln 2^{-n}=\ln 10^{-3}\Rightarrow -n\ln 2=\ln 10^{-3}$

ومنه $n=\frac{\ln 10^3}{\ln 2}\Rightarrow n=10$

1

ومن العلاقة : $t=n\,t_{1/2}$ **نجد أن** $t=10\times 30$ **ومنه :** $t=\boxed{300\ ans}$

3as.ency-education.com

التمرين الثاني:

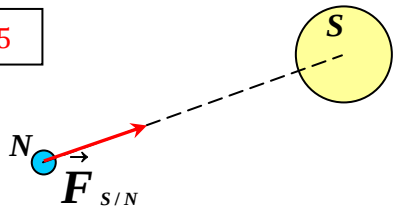
1ـ 1.1ـ عبارة قوة التجاذب بين الشمس و كوكب نبتون.

0.5

$$F = G\frac{m_N.m_S}{R_N^{\,2}}$$

2.1 ـ التمثيل بالشكل.

0.5



3.1 ـ شدة القوة.

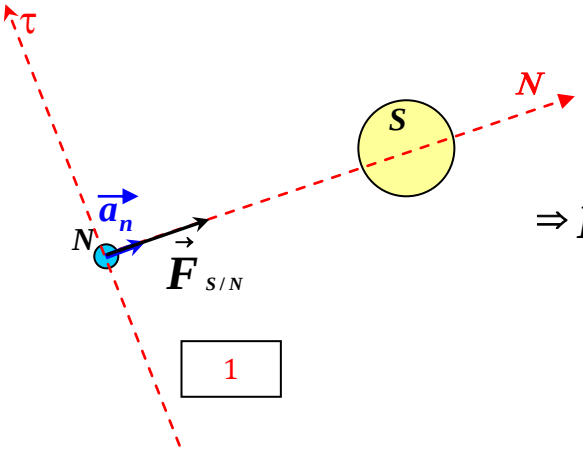
0.5

$$F = \frac{6,67.10^{-11}.10^{26}.2.10^{30}}{\left(4,5.10^{12}\right)} = \boxed{6,58.10^{20}\,N}$$

2ـ 1.2ـ عبارة السرعة المدارية.

نطبق القانون الثاني لنيوتن على الجملة كوكب نبتون في المرجع الغاليلي (المرجع الهيليومركزي):

$$\sum \vec{F}_{ext} = m_N \cdot \vec{a}_G$$



بالإسقاط على المحور الناظمي لمعلم فريني نجد:

$$\vec{F} = m_N \cdot \vec{a}_n$$

$$\Rightarrow F = m_N \cdot a_n \Rightarrow G.\frac{m_N.m_S}{R_N^{\,2}} = m_N \cdot \frac{V^2}{R_N}$$

فنجد في الأخير:

$$V = \sqrt{\frac{G.m_S}{R_N}}$$

1

2.2 ـ التعبير عن دور حركة الكوكب حول الشمس.

$$T = \frac{2\pi.R}{V}$$

بتعويض عبارة السرعة في علاقة الدور حيث $R = R_N$, $T = T_N$ نجد:

$$T_N = 2\pi\sqrt{\frac{R_N^{\,3}}{G.m_S}}$$

3.2 ـ حساب قيمة الدور T_N بالثانية ثم باليوم:

$$T_N = 2\pi.\sqrt{\frac{(4,5\times10^{12})^3}{6,67\times10^{-11}.2,0\times10^{30}}}$$

1.5

$$T_N = 5,2\times10^{9}\,s$$
$$T_N = 6,0\times10^{4}\,j$$

3as.ency-education.com

0.5

- المقارنة بدور حركة الأرض حول الشمس T_T .

يكون دور حركة كوكب نبتون حول الشمس T_N أكبر من دور حركة الأرض حول الشمس T_T .

التمرين التجريبي :

I – 1 . معادلة انحلال حمض الأسكوربيك في الماء : 0,5

$$HA + H_2O = A^- + H_3O^+$$

2 . حساب نسبة التقدم النهائي τ_f :

$$\tau_f = \frac{x_f}{x_m} = \frac{[H_3O^+]_f V}{CV} = \frac{10^{-PH}}{C}$$ 1

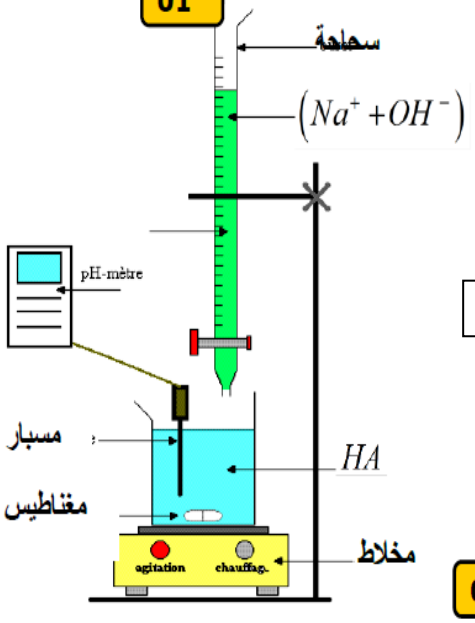
و منه $pH = -\log(\tau_f \times C) = 3$.

3 . مقارنة قوة حمض الأسكوربيك مع حمض الايثانويك :

$$\tau_f' = \frac{10^{-3.4}}{C} = 0,04 = 4\%$$ 0,5

و بالتالي : $\tau_f' < \tau_f$ حمض الاسكوربيك أقوى من حمض الايتانويك . 0,5

01



II – 1 . البروتوكول التجريبي :

2 . معادلة التفاعل الحادث : 0,5

$$HA + OH^- = A^- + H_2O$$

3 . احداثيي نقطة التكافؤ و استنتاج التركيز المولي C_a :

1

باستعمال طريقة المماسات المتوازية نجد : $E(14,25mL - 8)$

← عند التكافؤ نجد إذن : $C_a = \frac{C_b \times V_{bE}}{V_a} = 0,01425\,mol/L$ 0,5

4 . حساب كتلة حمض الأسكوربيك الموجودة في قرص الفيتامين C

$$m = n_a \times M = C_a \times V \times M = C_a \times 200 \times M = 501,6mg$$ 0,5

5 . ماذا يقصد الصانع بكلمة " فيتامين *C500* " ؟

هذه الكتابة تعني إذن أن القرص يحتوي على 500mg من حمض الأسكوربيك . 0,5

6 . تحديد الكاشف المناسب لهذه المعايرة :

الكاشف المناسب هو أحمر الكريزول حيث يشمل مجال تغيره اللوني قيمة PH_E . 0,5

3as.ency-education.com

الاختبار الثاني في مـــادة العلوم الفيزيائية

الجزء الاول:

التمـرين الأول:

دارة كهربائية تضم على التسلسل مولد توتر مستمر مثالي قوته المحركة الكهربائية E ، ناقل اومي مقاومته R وشيعة ذاتيتها Lو مقاومتها $r = 10\Omega$ ، نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$ و نتابع تغيرات التوتر بين طرفي المقاومة U_R و التوتر بين طرفي الوشيعة U_L بواسطة راسم الاهتزازات المهبطي ذو ذاكرة و الذي يظهر على شاشتة البيانين التاليين

1- مثل الدارة الكهربائية ، مبينا عليها جهة التيار الكهربائي و التوترات.

2- بين على هذه الدارة كيفية توصيل راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة هذين البيانين ،محددا لكل مدخل المنحنى الموافق له.

3- بتطبيق قانون جمع التوترات اوجد المعادلة التفاضلية للتوتر U_R بين طرفي المقاومة .

4- ما هي قيمة E التوتر بين طرفي المولد .

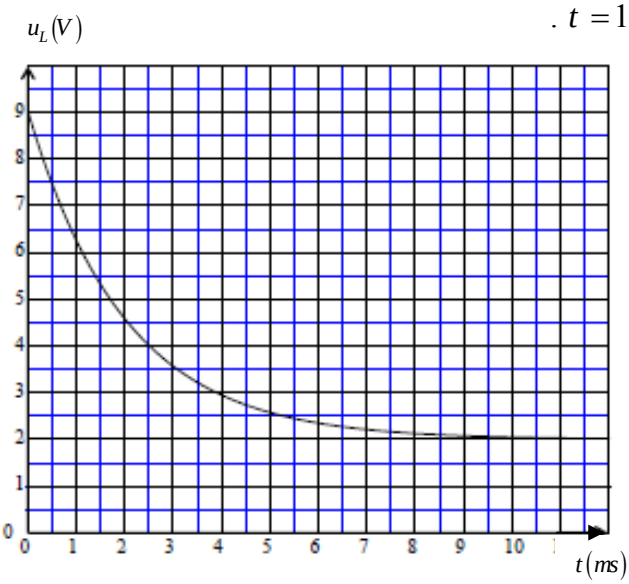
5- العبارة $U_R = A(1 - e^{-\frac{1}{\tau}.t})$ حل للمعادلة التفاضلية السابقة ، أوجد عبارة كل من A و τ .

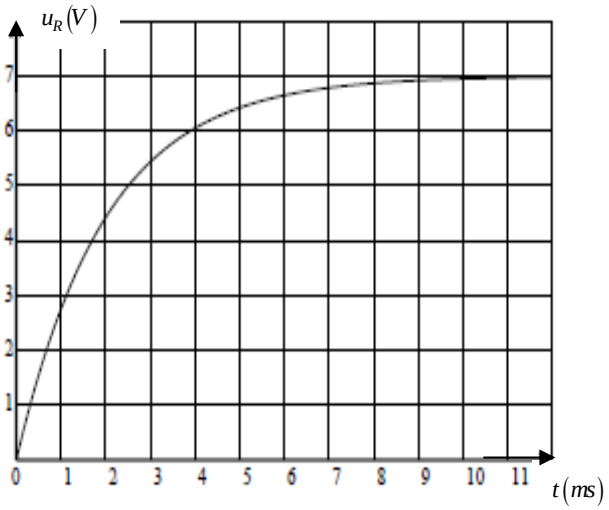
6- باستغلال حل المعادلة التفاضلية وأحد البيانين أوجد قيمة R .

7- بين أن ثابت الزمن τ المميز للدارة متجانس مع الزمن . ثم حدد قيمته بيانيا ، واستنتج قيمة L .

8- استنتج عبارة التيار المار بالوشيعة i .

9- احسب الطاقة المخزنة في الوشيعة عند اللحظة $t = 3ms$ و $t = 10ms$.

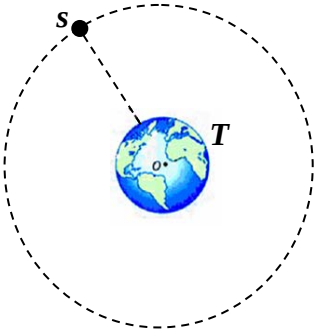




التمـرين الثاني:

الأقمار الاصطناعية أجسام فضائية تقوم بحركة دائرية حول الأرض. من مهامها الرئيسية مراقبة الغلاف الجوي و البحار و المحيطات ترسل المعلومات التي تلتقطها إلى مراكز المراقبة المتواجدة في عدة نقاط من سطح الأرض.

من بين هذه الأقمار "$ENVISAT$"والذي كان من أكبر الأقمار الاصطناعية الأوروبية التي تستعمل للمراقبة. يقع مدار هذا القمر في مستوي يشمل قطبي الكرة الأرضية.



المعطيات : ثابت الجذب العام : $G = 6{,}67 \times 10^{-11} Kg^{-1}.m^3.s^{-2}$ ، كتلة القمر: $m = 8200Kg$ ،

الارتفاع المتوسط للقمر $h = 800Km$ باعتبار الأرض كروية كتلتها $M_T = 5{,}98 \times 10^{24} Kg$

و نصف قطرها $R_T = 6{,}38 \times 10^3 Km$ ، الدور الذاتي للأرض **هو** $1436\min$.

1- أ /مثل على الشكل قوة الجذب العام التي تؤثر بها الأرض على القمر S .

ب /أكتب عبارة القوة وأحسب قيمتها.

2 - باعتبار القمر خاضع لتأثير الأرض فقط ، وبتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد عبارة تسارع القمر بدلالة كل من h, R_T, M_T .

3- بين أن سرعة القمر الصناعي تعطى بالعلاقة : $v_s = \sqrt{\frac{G.M_T}{(R_T + h)}}$ ، ثم احسب قيمتها .

4- أكتب عبارة الدور المداري للقمر الاصطناعي بدلالة: h, R_T, v ثم احسب قيمة هذا الدور.

5- هل القمر الصناعي جيومستقر ، علل ؟

3as.ency-education.com

الجزء الثاني:

التمـرين التجريبي:

I) نحضر محلولا مائيا حمض البنزويك C_6H_5COOH تركيزه المولي $C_1 = 5.10^{-3}\,mol/L$ و حجمه $V = 200mL$ نقيس عند التوازن في الدرجة 25^0C ناقليته النوعية فنجدها $\sigma = 2,03.10^{-2}\,S/m$.

1 - أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الحادث بين حمض البنزويك و الماء ؟

2- أنشئ جدول للتقدم بدلالة C_1 و V_1 و x_f ؟

3 - أعطي عبارة $x_{éq}$ تقدم التفاعل عند التوازن بدلالة σ ، $\lambda_{H_3O^+}$ ، $\lambda_{C_6H_5-COO^-}$ و V. ثم احسب قيمته ؟

4 - أحسب نسبة التقدم النهائي للتفاعل. ماذا يمكن قوله عن حمض البنزويك ؟

5- بين أن عبارة كسر التفاعل عند التوازن هي: $Q_{r,éq} = \dfrac{x_{éq}^2}{V.(C_1V - x_{éq})}$.

6- احسب ثابتي الحموضة K_a و الـ pK_a للثنائية $(C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-)$.

II) حمض البنزويك يستعمل كمادة حافظة في المشروبات غازيه حيث تشير لصيقة قارورة مشروب غازي حجمها $1L$ إلى وجود $0,15g$ من حمض البنزويك في المشروب. للتأكد من صحة هذه المعلومة عايرنا حجما $V_a = 50mL$ من المشروب بواسطة محلول الصودا (Na^+, HO^-) تركيزه المولي $C_B = 10^{-2}\,mol/L$، فتحصلنا على المنحنى $pH = f(V_B)$ الموضح في الشكل المقابل.

1- أكتب معادلة التفاعل المنمذج لتحول المعـايرة.

2 - اشرح البروتكول التجريبي لعملية المعايرة ، مع رسم تخطيطي.

3- عرف نقطة التكافؤ ثم حدد إحداثياتها.

4- استنتج التركيز المولي C_a لمحلول حمض البنزويك في المشروب.

5- هل القيمة المشار إليها في اللصيقة صحيحة ؟

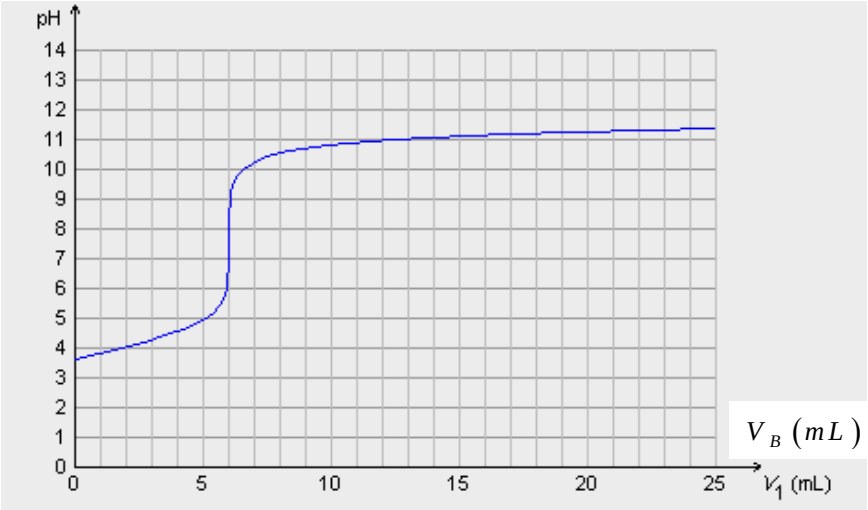
6- أحسب ثابت التوازن K لتفاعل المعايرة. ماذا تستنتج؟

7- استنتج pK_a للثنائية $(C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-)$ و قارنه مع المحسوب في السؤال6- I.

8- ما هي الصفة الغالبة للثنائية $(C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-)$ في المحلول عند سكب حجم $V_B = 3mL$ من محلول الصود؟ علل.

المعطيات: الكتلة المولية الجزيئية: $M(C_6H_5COOH) = 122g/mol$

الناقليات المولية الشاردية : $\lambda_{H_3O^+} = 35.10^{-3}S.m^2/mol$; $\lambda_{C_6H_5COO^-} = 3,24.10^{-3}S.m^2/mol$

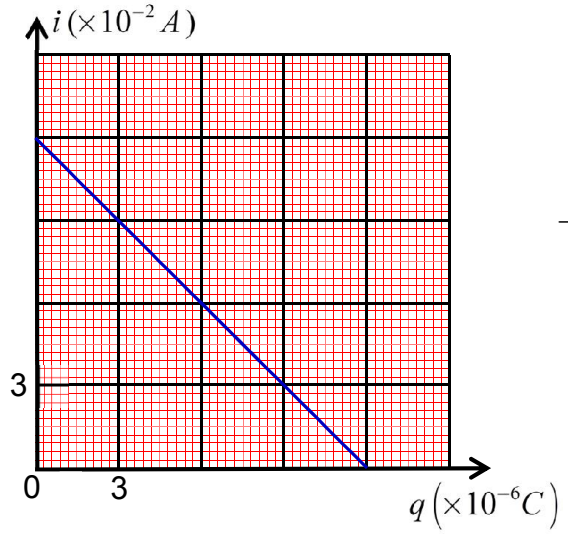


3as.ency-education.com

الجزء الأول : 13 النقطة

التمرين الأول : 07 نقاط

لدينا ناقل أومي مقاومته R مجهولة و مكثفة سعتها C أيضا مجهولة. لمعرفة قيمة R و C نقترح دراسة شحن مكثفة فارغة عبر ناقل أومي بواسطة مولد كهربائي لتوتر قوته المحركة $E=12V$



1- أكتب المعادلة التفاضلية لشدة التيار الكهربائي

2- بيّن أن : $i(t)=\frac{E}{R}e^{-\frac{t}{\tau}}$ حل للمعادلة التفاضلية

3- وبواسطة تقنية خاصة تحصلنا على منحنى تغيرات $i=f(q)$ الشكل $-1-$

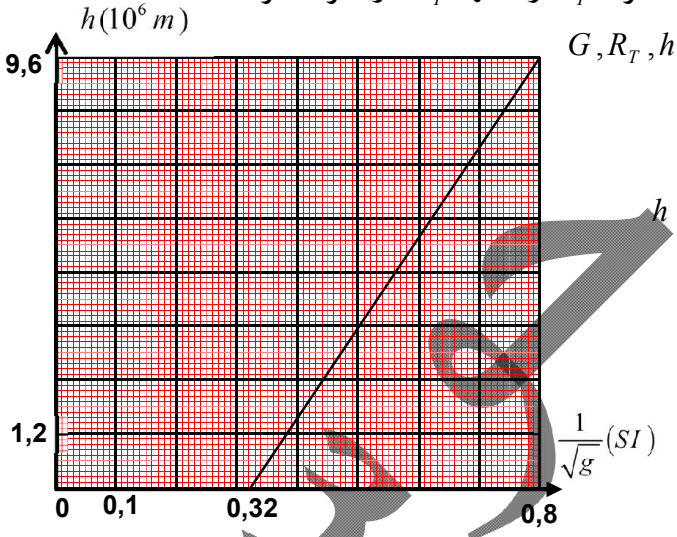
أ- بتطبيق قانون جمع التوترات بيّن أن : $i(t)=-\frac{1}{RC}q+\frac{E}{R}$

ب- بإستعمال البيان أوجد قيمة كل من R و C ثم إستنتج τ

جـ- إستنتج قيمة التوتر بين طرفي المقاومة u_R عندما يشير جهاز الأمبير متر إلى القيمة $i=6\times 10^{-2}A$ ، ثم إستنتج الطاقة المخزنة في المكثفة عندئذ

التمرين الثاني : 06 نقاط

يدور قمر إصطناعي كتلته m على ارتفاع h من سطح الأرض نصف قطرها R_T و كتلتها M_T ويتحرك بسرعة v



1- أعط عبارة قوة جذب الأرض للقمر الإصطناعي بدلالة G, R_T, h, M_T, m

2- بيّن أن تسارع الجاذبية الأرضية : $g=\frac{GM_T}{(h+R_T)^2}$

3- بيّن أن عبارة الإرتفاع h تُكتب على الشكل : $h=A\frac{1}{\sqrt{g}}-B$

حيث : A و B ثابتين يُطلب تحديد عبارتيهما

4- البيان المقابل يمثل $h=f\left(\frac{1}{\sqrt{g}}\right)$

أ- أحسب كتلة الأرض M_T ونصف قطر الأرض R_T

ب- أحسب قيمة تسارع الجاذبية g_0 على سطح الأرض $(h=0m)$

5- إذا كانت الجاذبية الأرضية في مدار هذا القمر $g=0,25\ (SI)$

أ- أوجد ارتفاع القمر الإصطناعي h عن سطح الأرض وسرعته v

ب- هل هذا القمر الإصطناعي جيو مستقر؟علّل

يُعطى : $G=6,67\times 10^{-11}SI$ ، $\frac{\sqrt{5}}{7}=0,32$

الجزء الثاني : 07 نقاط

التمرين التجريبي :

يوجد في مخبر الكيمياء قارورة لمحلول تجاري لحمض HCl بطاقته تحمل المعلومات التالية : كثافته $d=1,19$ ، درجة النقاوة $P=37\%$

1- بيّن أن التركيز المولي لهذا المحلول التجاري هو $C_0\approx 12\ mol/L$ يُعطى: $C=\frac{10\,p\,d}{M}$

2- نريد أن نتحقق من هذا التركيز عن طريق المعايرة بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه المولي

$C_B=5\times 10^{-2}\,mol/L$

أولا نقوم بتمديد المحلول التجاري السابق بالماء المقطر 200 مرّة لنحضّر منه محلولا حجمه $1L$

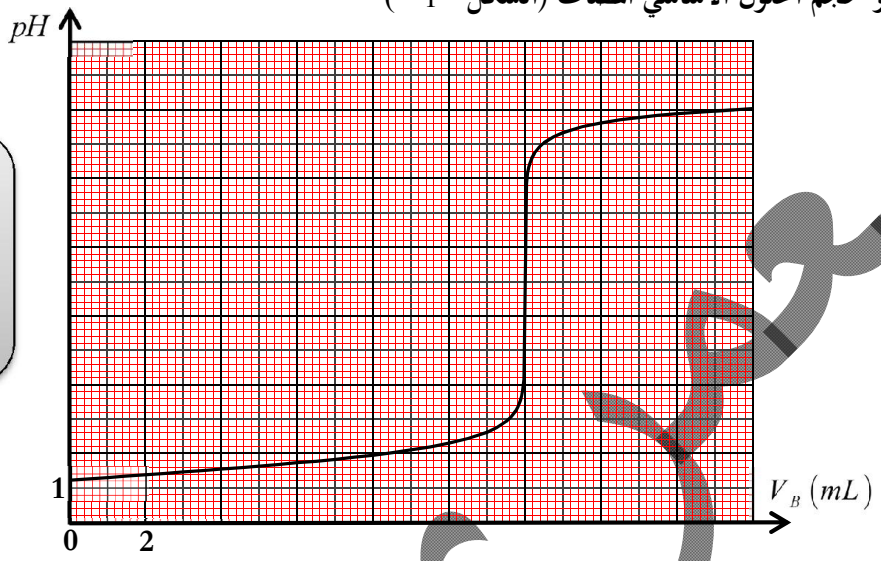
3as.ency-education.com

أ–ما الفائدة من تمديد الحمض التجاري قبل معايرته؟

ب–ماهي الزجاجيات المستعملة في عملية التمديد هذه؟ صف البروتوكول التجريبي لهذه العملية؟

جـ–ماهي الإحتياطات الواجبة الإلتزام بها عند تمديد المحلول التجاري؟

3– عايرنا حجما $V_A = 10\,mL$ من المحلول الحمضي الممدّد بطريقة المعايرة الـ pH مترية, ومثلنا البيان $pH = f(V_B)$ حيث V_B هو حجم المحلول الأساسي المضاف (الشكل $-1-$)



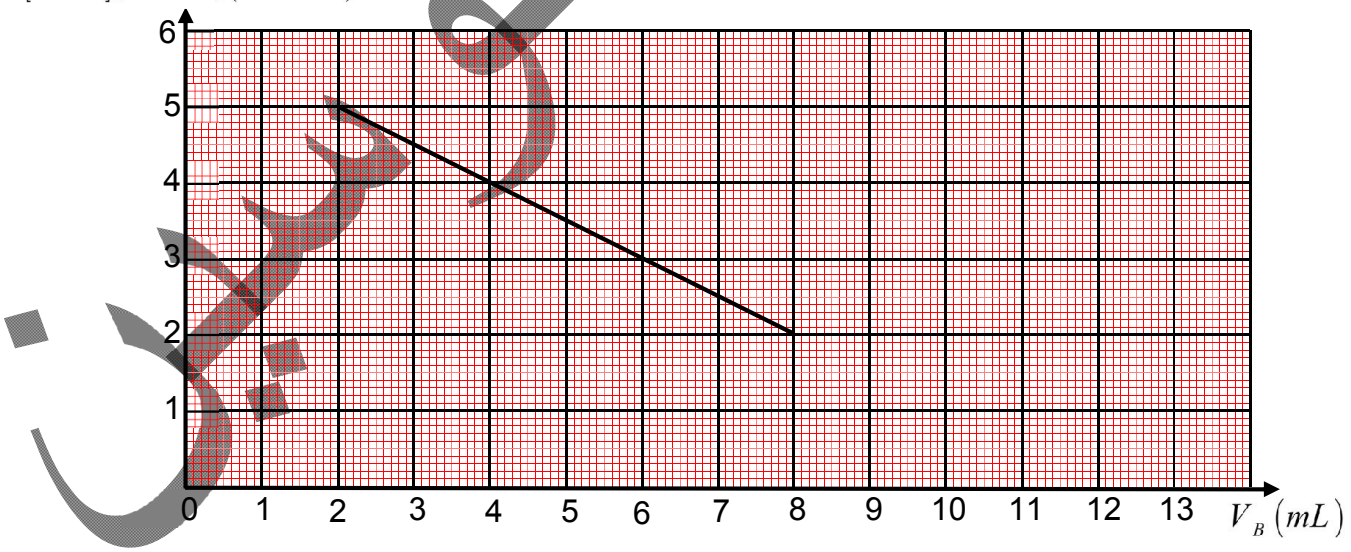
أ–أكتب معادلة تفاعل المعايرة, وأحسب ثابت التوازن K لهذا التفاعل, ثم إستنتج أن تفاعل المعايرة تفاعل تام.

ب–حدّد إحداثيي نقطة التكافؤ, ثم أحسب التركيز المولي للمحلول الحمضي الممدّد بطريقتين مختلفتين.

جـ–إستنتج التركيز المولي للحمض التجاري. هل تتوافق هذه النتيجة مع المعلومات المسجلة على القارورة (السؤال **1–**)؟

4– نريد الآن أن نحدّد الحجم المضاف عند نقطة التكافؤ بطريقة أخرى, حيث نسجل pH المزيج عند كل إضافة لمحلول هيدروكسيد الصوديوم السابق ونتستنتج التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم (H_3O^+) في المزيج ونمثل بيانيا : $[H_3O^+](V_A + V_B) = f(V_B)$

وذلك من أجل $V_B < V_{BE}$ حيث V_{BE} هو الحجم اللازم عند التكافؤ (الشكل $-2-$)



أ–إعتمادا على جدول تقدم التفاعل المعايرة بيّن أن : $[H_3O^+](V_A + V_B) = C_B V_{BE} - C_B V_B$

ب–إعتمادا على البيان :

–أوجد حجم المحلول الأساسي المضاف عند نقطة التكافؤ

–تأكد من التركيز المولي لمحلول هيدروكسيد الصوديوم المستعمل

–ماهي الفائدة من هذه الطريقة؟

$M(Cl) = 35,5\,g/mol$, $M(H) = 1\,g/mol$, $Ke = 10^{-14}$

Lycée Colonel Lotfi-Boukadir
Maameri Houcine
معمري حسين
3as.ency-education.com

على الطالب أن يختار أحد الموضوعين التاليين :

الموضوع الأول

يتضمن الموضوع ثلاثة تمارين : تمرين في الكيمياء وتمرينين في الفيزياء .

الجزء الأول : الفيزياء(13 نقطة) :

التمرين الأول : (7 نقاط)

وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية r مربوطة على التسلسل مع ناقل أومي مقاومته $R = 15\Omega$ ، ومولد قوته المحركة الكهربائية E وقاطعة K، بواسطة راسم إهتزاز مهبطي ذو ذاكرة نتابع تغيرات التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة U_b

1. عند اللحظة t نغلق القاطعة K

أ. مثل برسم تخطيطي الدارة ، وحدد عليه جهة التيار وبأسهم التوترات بين طرفي كل ثنائي قطب

ب.بين على هذه الدارة كيفية توصيل راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة هذا البيان (الشكل 1).

2. أ. بتطبيق قانون جمع التوترات بين أن المعادلة التفاضلية التي تصف تطور التوتر U_b بين طرفي الوشيعة تعطى بالعلاقة :

$$\frac{dU_b}{dt} + \frac{R+r}{L}U_b = \frac{rE}{L}$$

ب. هذه المعادلة التفاضلية لها حل من الشكل :

$$U_b = Ae^{\alpha t} + B \quad .$$

عين عبارة كل ثابت من الثوابت $A\,,B\,,\alpha$ وما المدلول الفيزيائي لكل منها .

3. بين أن المماس للبيان عند اللحظة $t = 0$ يقطع محور الزمن .

في اللحظة $t = \left(\frac{R+r}{R}\right)\tau$

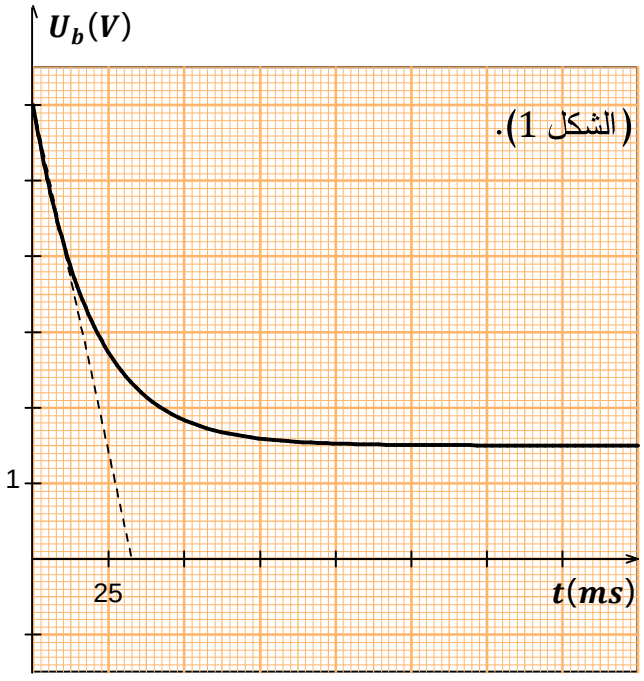
4. بالاعتماد على البيان استنتج :

أ. القوة المحركة الكهربائية للمولد E .

ب. مقاومة الوشيعة r .

ج. ثابت الزمن τ .

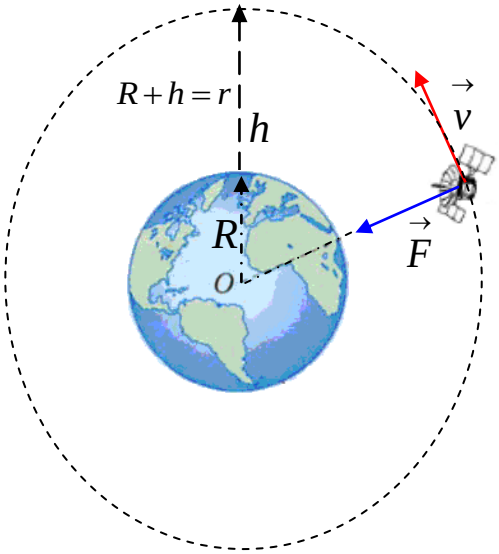
د. ذاتية الوشيعة L .



التمرين الثاني : (6 نقاط)

يدور قمر اصطناعي جيو مستقر نعتبره نقطة مادية ، كتلته m_s حول الأرض على إرتفاع h من سطحها . لدراسة حركة هذا القمر حول الأرض نختار المرجع المركزي الأرضي الذي نعتبره عطاليا ، ننمذج الأرض بكرة نصف قطرها R.

1. ما المقصود بـــ :
   أ. المرجع المركزي الأرضي
   ب. القمر الاصطناعي الجيو مستقر .
2. بين أن : $\frac{T^2}{(R+h)^3} = K$ ، ثم عين عبارة الثابت K .
3. أوجد عبارة السرعة المدارية v_s للقمر الاصطناعي بدلالة G و M_T و R و h
4. عين قيمة كل من :
   أ. الارتفاع h عن سطح الأرض .
   ب. السرعة المدارية v_s للقمر الاصطناعي .
   ج. التسارع الأرضي g عند الإرتفاع h .



المعطيات :

$$G = 6{,}67 \times 10^{-11} N.m^2/kg \;\; ; \;\; T = 24h$$
$$M_T = 5{,}97 \times 10^{24} kg \;\; ; \;\; R = 6400km$$
$$M_S = 2 \times 10^3 kg$$

الجزء الثاني : الكيمياء (7 نقاط) :

معطيات :

جميع القياسات تمت عند درجة الحرارة 25°C .

الكتلة الحجمية للماء $\rho = 1g/ml$ و $M(HCl) = 36{,}5g/mol$

ثابت الحموضة للثنائية : (NH_4^+ / NH_3) : K_{A1}

ثابت الحموضة للثنائية : (NH_3OH^+ / NH_2OH) : K_{A2}

1. تحضير محلول حمض كلور الهيدروجين :

نحضر محلولا S_A لحمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي $C_A = 0{,}015mol/L$ وذلك بتخفيف محلول تجاري لهذا الحمض تركيزه المولي C_0 وكثافته بالنسبة للماء $d = 1{,}15$. النسبة الكتلية للحمض في هذا المحلول التجاري هي $P = 37\%$

أ. أوجد عبارة كمية مادة الحمض $n(HCl)$ في حجم V من المحلول التجاري بدلالة P و d و V و $M(HCl)$.

ب. تحقق أن $C_0 = 11{,}6mol/L$

ج. أحسب الحجم التجاري الذي يجب أخذه لتحضير $1L$ من المحلول S_A .

2. دراسة بعض خصائص قاعدة مذابة في الماء:

نعتبر محلولا مائيا لأساس B تركيزه C نرمز لثابت الحموضة للثنائية BH^+/B بـــ K_A ولنسبة التقدم النهائي لتفاعلها مع الماء بـــ τ

أ. بين أن : $K_A = \frac{K_e}{C} \cdot \frac{(1-\tau)}{\tau^2}$

ب. نقيس pH_1 لمحلول S_1 للأمونياك NH_3 و pH_2 لمحلول S_2 لهيدروكسيلامين NH_2OH ، لهما نفس التركيز المولي $C = 1,0 \times 10^{-2} mol/L$ فنجد $pH_1 = 10,6$ و $pH_2 = 9,0$

أحسب نسبتي التقدم النهائي τ_{f1} و τ_{f2} على التوالي لتفاعل NH_3 و NH_2OH مع الماء .

ج. أحسب قيمة كل الثابتين pK_{A1} و pK_{A2} .

3. المعايرة حمض– قاعدة لمحلول مخفف للأمونياك :

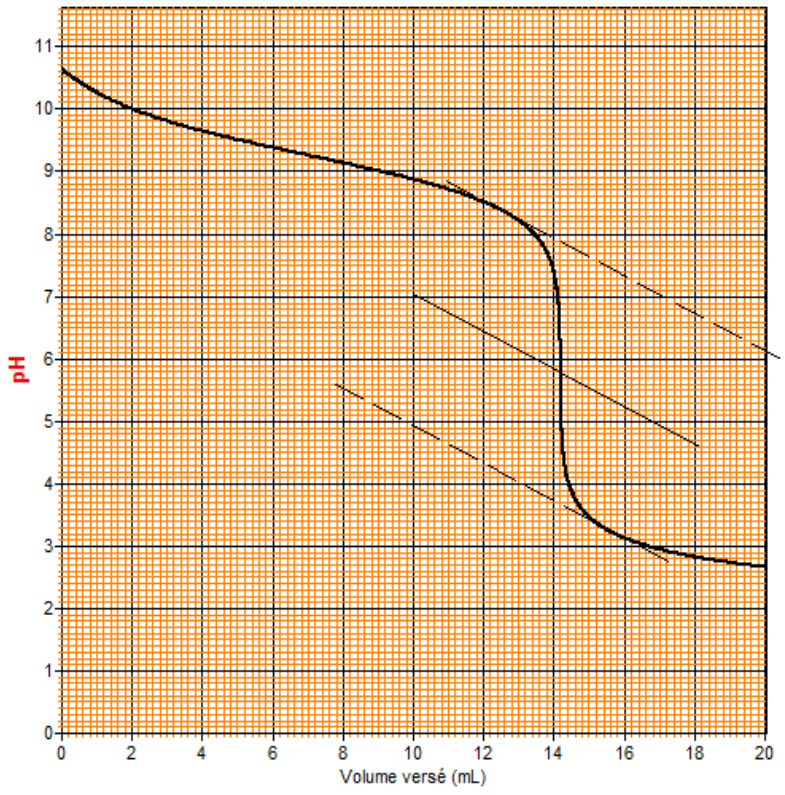
لتحديد التركيز C_B لمحلول تجاري مركز للأمونياك ، نستعمل المعايرة حمض – قاعدة ، نحضر عن طريق التخفيف محلولا S تركيزه $C' = \frac{C_B}{1000}$. ننجز المعايرة الـــ pH مترية لحجم $V = 20ml$ من المحلول S بواسطة محلول S_A لحمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+ + Cl^-)_{aq}$ ، تركيزه المولي $C_A = 0,015 mol/L$. نقيس pH الخليط بعد كل إضافة للمحلول S_A ، تمكن النتائج المحصل عليها من رسم منحنى المعايرة $pH = f(V_A)$ (الشكل 3) عند إضافة الحجم V_{AE} من المحلول S_A نحصل على التكافؤ .

أ. أكتب معادلة تفاعل المعايرة .

ب. باستعمال قيمة الـــ pH بالنسبة للحجم المضاف $V_A = 5ml$ ، من محلول حمض كلور الهيدروجين ، أحسب النسبة النهائية لتقدم تفاعل المعايرة ، ماذا تستنتج ؟

ج. حدد الحجم V_{AE} اللازم للتكافؤ واستنتج C' و C_B .

د. من بين الكواشف الملونة المبينة في الجدول أسفله أختر الكاشف الملون المناسب لإنجاز هذه المعايرة .



الكاشف الملون	مجال التغير اللوني
فينول فتالين	8 ,2 -10
أحمر الكلورفينول	5,2 -6,8
هليانتين	3,4 -4,4

الموضوع الثاني

الجزء الأول : كيمياء (07 نقاط) :

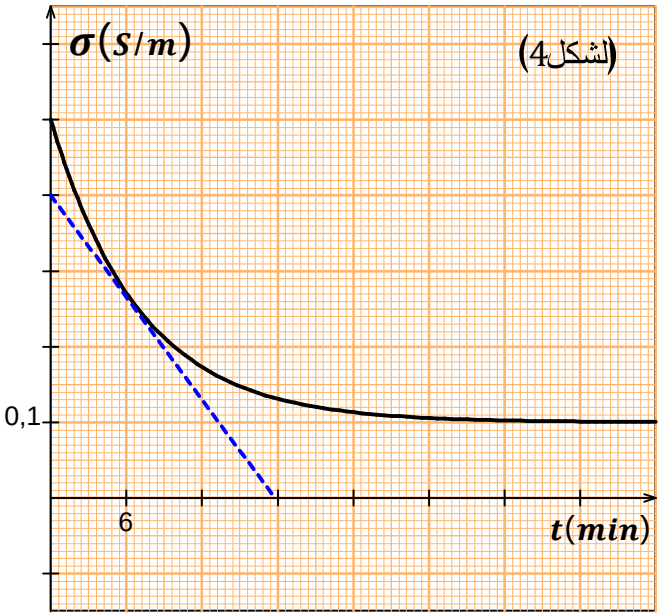
من أجل المتابعة الزمنية عن طريق قياس الناقلية للتحول الكيميائي المنمذج بالمعادلة التالية :

$$2Al_{(s)} + 6H_3O^+_{(aq)} = 2Al^{+3}_{(aq)} + 3H_{2(g)} + 6H_2O_{(l)}$$

نضع في بيشر كتلة $m = 27mg$ من معدل الألمنيوم $Al_{(s)}$ ، ونضيف إليها عند اللحظة $t = 0$ ، حجما $V =$ $20ml$ من محلول حمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+ + Cl^-)_{(aq)}$ ، تركيزه المولي $C = 0{,}012mol/L$

نتابع تغيرات الناقلية النوعية σ ، بدلالة الزمن فنحصل على البيان الموضح في (الشكل 4)

1. أنجز جدولا لتقدم التفاعل .



2. بين أن عبارة الناقلية النوعية $\sigma(t)$ لمزيج تكتب بالشكل :

$$\sigma(t) = -1{,}01 \times 10^4 x + 0{,}511$$

3. بين أن: $\sigma(t_{1/2}) = \frac{\sigma_f + \sigma_0}{2}$

4. بين أن سرعة التفاعل تعطى بالعلاقة :

$$v(t) = \frac{1}{1{,}01\times10^4} \times \frac{d\sigma}{dt}$$

5. أحسب قيمة سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 6min$

6. استنتج السرعة الحجمية لتشكل شوارد الألمنيوم Al^{+3}

$$\lambda(H_3O^+) = 35 \times 10^{-3} s.m^2/mol$$
$$\lambda(Cl^-) = 7{,}6 \times 10^{-3} s.m^2/mol$$
$$\lambda(Al^{+3}) = 4 \times 10^{-3} s.m^2/mol$$
$$M(Al) = 27g/mol$$

الجزء الثاني : فيزياء (13 نقطة).

التمرين الأول : (6 نقاط)

1. البوتاسيوم عنصر طبيعي يتكون من عدة نظائر منها المستقر، ومنها المشع كالنظير $^{40}_{19}K$, والذي نسبة توفره 0,012% يتفكك ليعطي الأرغون الغازي $^{40}_{18}Ar$، الذي يبقى محبوسا في الجيوب الصخرية لسنوات عديدة . خلال رحلة " أبوللو11" أحضر رجال الفضاء أحجارا قمرية ,

حاول علماء الفلك تحديد عمرها بطريقة بوتاسيوم- أرغون$(K - Ar)$.

أ. أكتب معادلة تفكك البوتاسيوم 40 ، و حدد نمط التفكك .

ب. إن نصف عمر البوتاسيوم 40 هو : $t_{1/2} = 1{,}28 \times 10^9 ans$. أحسب ثابت التفكك الإشعاعي λ لـــ $^{40}_{19}K$.

2. عينة من الحجر المحضر من القمر كتلتها $m = 1g$ ، وجد أنها تحتوي على $8{,}2 \times 10^{-3} cm^3$ من $^{40}_{18}Ar$ مقاسة في الشروط النظامية ، و $1{,}66 \times 10^{-6} g$ من البوتاسيوم 40. نفرض أن كل الأرغون الموجود في العينة مصدره تفكك البوتاسيوم40.

أ. أحسب عدد أنوية كل من البوتاسيوم 40 و الارغون 40 في العينة .

ب. أحسب عمر الحجر القمري .

ج. أوجد الكتلة m' كتلة معدن البوتاسيوم في الحجر القمري .

يعطى : ثابت أفوقادرو : $N_A = 6{,}02\times10^{23}$ ، $V_M = 22{,}4$ L/mol ، M(K) = 39,96 g/mol .

التمرين الثاني : (07 نقاط)

ندرس حركة مركز العطالة G لغطاس كتلته $m = 70\,kg$ في مرحلتين :

الأولى : أثناء قفزه من منصة الغطس .

الثانية : بعد غوصه في الماء .

وذلك في معلم $(O, \vec{i}, \vec{j})$ ، مرتبط بمرجع غاليلي مبدؤه يوجد على سطح الماء .

المرحلة الأولى :

عند اللحظة $t = 0$ يقفز الغطاس من الارتفاع y_0 بسرعة ابتدائية v_0 يصنع حاملها مع الأفق الزاوية α

نهمل تأثير الهواء (مقاومة الهواء ودافعة أرخميدس)

يعطي : $v_0 = 4m/s$, $y_0 = 4m$, $g = 9{,}8\,m/s$

1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة غطاس ، في المعلم المبين على (الشكل4) استخرج .

أ. المعادلتين الزمنيتين المميزتين للحركة: $y = f(t)$, $x = f(t)$

ب.معادلة مسار حركة G مركز عطالة الغطاس $y = f(x)$

2. علما أن أعلى ارتفاع يبلغه مركز عطالة الغطاس هو 4,6 m ، عين قيمة الزاوية α

3. بتطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة الميكانيكية أوجد :

أ –عبارة v_1 سرعة مركز العطالة G لحظة لمس أطراف أصابع الغطاس سطح الماء بدلالة v_0 , g , y_0 , y_1

ب –القيمة العددية لـــ v_1 (يعطى $y_1 = 1m$)

المرحلة الثانية :

تكون حركة مركز عطالة الغطاس في الماء شاقولية ، تدرس بالنسبة إلى المعلم $(O, \vec{j})$ الموجه نحو الأعلى . نرمز بـــ V لحجم الغطاس وبـــ ρ_f للكتلة الحجمية للماء الموجود في حوض السباحة . ننمذج قوة احتكاك الماء المطبق على الغطاس بالعلاقة : $f = kv^2$

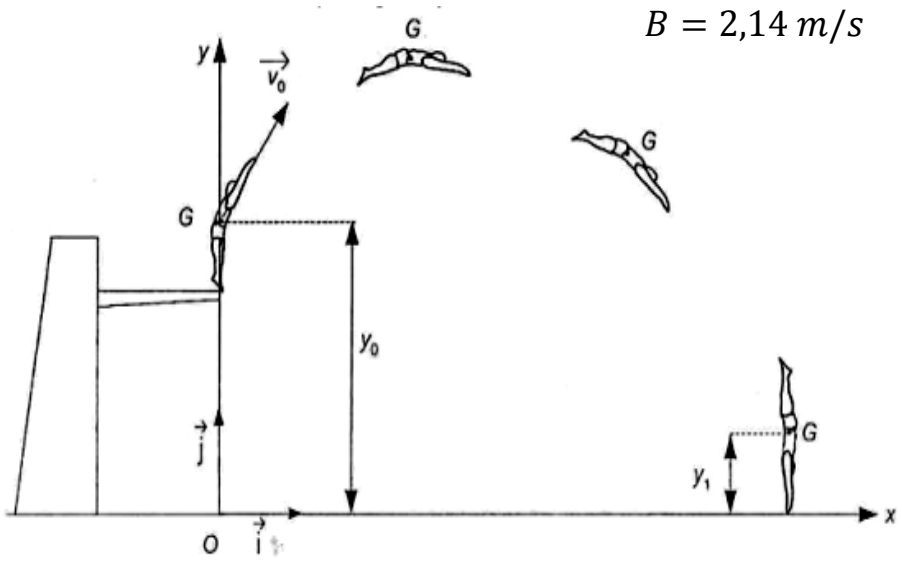
1. مثل القوى المطبقة على الغطاس .

2. بتطبيق قانون نيوتن الثاني على جملة الغطاس خلال هذه المرحلة :

أ. بين أن المعادلة التفاضلية لحركة الغطاس من الشكل $\frac{dv}{dt} = Bv^2 - A$

ب.أحسب قيمة السرعة الحدية لحركة مركز عطالة الغطاس v_L

يعطى : $A = 0{,}700\,m/s^2$ و $B = 2{,}14\,m/s$



الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — ثانوية العقيد عثمان -غليزان

الاختبار الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

الشعبة: 3 علوم تجريبية — **المدة:** 3ساعات

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

~ الموضوع الأول ~

التمرين الأول: (06 نقاط)

ظل تاريخ الطب النووي مرتبطا بما يحققه مجال الفيزياء النووية من تقدم. ففي حالات متعددة يعتمد الطب النووي على حقن مواد مشعة في جسم الإنسان بهدف التشخيص والعلاج. ويعتبر النظير $^{99}_{43}Te$ للتيكنيسيوم $(Technétium)$ من بين الأنوية الموظفة في المجال الطبي لأن زمن نصف عمره صغير، وقلة خطورته الاشعاعية، وتكلفته المنخفضة، وسهولة وضعه رهن إشارة الأطباء.

1. يعتبر $^{99}_{43}Te$ و $^{97}_{43}Te$ نظيران للتيكنيسيوم.

أ- أعط تركيب النواة $^{99}_{43}Te$.

ب- أحسب طاقة الربط النووية للأنوية $^{99}_{43}Te$ و $^{97}_{43}Te$.

جـ- حدد معللا جوابك، النواة الأكثر استقرارا.

د- ينتج التيكنيسيوم $^{99}_{43}Te$ عن تفكك نواة الموليبدين $^{99}_{42}Mo$ $(Molybdène)$. أكتب معادلة التفكك، محددا نمط النشاط الاشعاعي.

2. يستعمل التيكنيسيوم $^{99}_{43}Te$ في التصوير بالاشعاع النووي لعظام الانسان قصد تشخيص حالتها، حيث يتم حقن جسم الانسان بجرعة تحتوي على التيكنيسيوم $^{99}_{43}Te$ والذي يستكشف بعد مدة زمنية للحصول على صورة للعظام المفحوصة.

تم حقن جسم الانسان بحقنة نشاطها الاشعاعي عند $t = 0$ هو $A_0 = 5 \times 10^8\ Bq$، ويتم أخذ صورة للعظام المفحوصة عند اللحظة t_1 حيث تصبح قيمة النشاط الاشعاعي هي $A(t_1) = 0{,}6 \times A_0$.

أ- تحقق أن قيمة ثابت التفكك للتيكنيسيوم $^{99}_{43}Te$ هي $\lambda = 3{,}2 \times 10^{-5}\ s^{-1}$.

ب- حدد قيمة N_0 عدد الأنوية الابتدائية التي حقن الجسم بها عند اللحظة $t = 0$.

جـ- حدد الزمن t_1.

المعطيات:

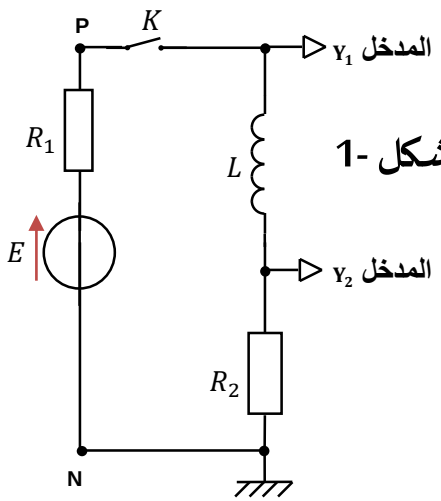
$$m(^1_0n) = 1{,}0086\ u \quad m(^1_1P) = 1{,}0075\ u \quad 1\ u = 931{,}5\ \frac{MeV}{c^2} \quad t_{1/2}(^{99}_{43}Te) = 6\ h$$

$$m(^{97}_{43}Te) = 96{,}8892\ u \quad m(^{99}_{43}Te) = 98{,}8889\ u$$

التمرين الثاني: (07 نقاط)

ننجز التركيب الممثل في الشكل (1) والمكون من:

- مولد للتوتر قوته المحركة الكهربائية $E = 12\ V$.
- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها مهملة.
- ناقلين أوميين مقاومتاهما $R_2 = 40\ \Omega$ و R_1.
- قاطعة K.



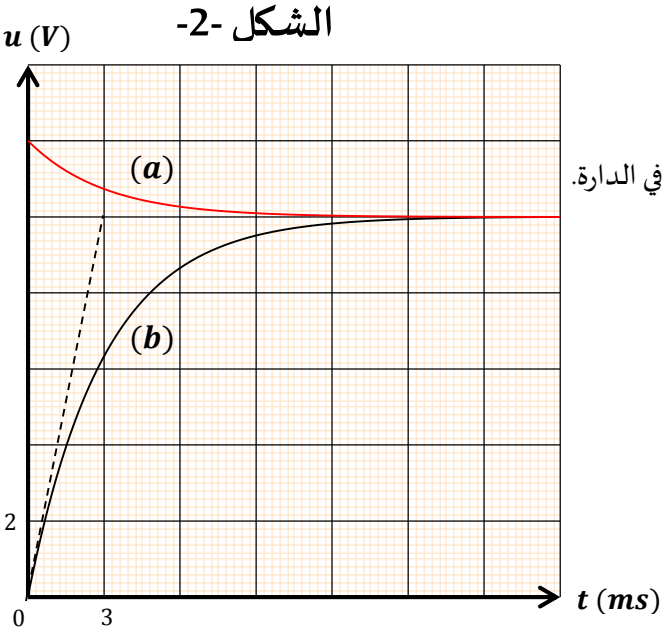
الشكل 1-

عند اللحظة $t = 0$، نغلق القاطعة K، ونتابع تطور التوتر بواسطة راسم الاهتزاز المهبطي فنتحصل على المنحنيين (a) و (b) الممثلين في الشكل (2).

1. عين المنحنى الذي يمثل التوتر $u_{R_2}(t)$ والمنحنى الذي يمثل التوتر $u_{PN}(t)$.

3as.ency-education.com

الشكل -2-



2. حدد قيمة I_0، شدة التيار الكهربائي في النظام الدائم.
3. تحقق أن المقاومة R_1 للناقل الأومي هي $R_1 = 8\ \Omega$.
4. أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار الكهربائي $i(t)$ المار في الدارة.
5. حل المعادلة التفاضلية هو: $i(t) = A.(1 - e^{-t/\tau})$
- أوجد عبارتي A وτ بدلالة ثوابت الدارة.
6. حدد قيمة ثابت الزمن τ.
7. استنتج قيمة الذاتية L للوشيعة.
8. أوجد الطاقة المخزنة في الوشيعة عند اللحظة $t = \tau/2$.

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

من أجل المتابعة الزمنية لتحول كربونات الكالسيوم $CaCO_{3(s)}$ الصلبة مع حمض كلور الماء $(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$ الذي ينمذج بمعادلة التفاعل التالية:

$$CaCO_{3(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} = Ca^{2+}_{(aq)} + CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)}$$

نضع في دورق حجما $V = 1\ L$ من حمض كلور الماء تركيزه المولي C_0 ونضيف إليه 2 g من كربونات الكالسيوم.

نقوم بواسطة جهاز pH متر من متابعة تطور تركيز شوارد H_3O^+ في المزيج التفاعلي عند لحظات زمنية مختلفة، فتحصلنا على النتائج المدونة في الجدول الآتي:

$t\ (s)$	0	80	160	240	320
pH	2,00	2,4	2,65	3,00	3,4
$[H_3O^+]\ (mmol/L)$					
$V_{CO_2}\ (mL)$					

1. مثل جدول تقدم التفاعل.
2. أثبت أن حجم غاز ثنائي أكسيد الكربون CO_2 المنطلق في أي لحظة يعطى بالعبارة:

$$V_{CO_2} = \frac{V.V_M}{2}.(C_0 - [H_3O^+])$$

حيث V_M الحجم المولي للغازات (نعتبر $V_M = 24\ L.mol^{-1}$).

3. استنتج التركيز الابتدائي C_0 لحمض كلور الماء.
4. حدد المتفاعل المحد.
5. أكمل الجدول السابق بعد نقله على ورقة الإجابة.
6. ارسم على ورقة ملمترية تغيرات التقدم V_{CO_2} بدلالة الزمن t.
7. عرف زمن نصف التفاعل ثم حدد قيمته.
8. عرف السرعة الحجمية للتفاعل ثم أثبت العبارة التالية:

$$v_{vol} = \frac{1}{V_M}.\frac{dV_{CO_2}}{dt}$$

- أحسب قيمتها عند اللحظة $t = 160\ s$.

المعطيات:

$$M(Ca) = 40\ g/mol \quad M(C) = 12\ g/mol \quad M(O) = 16\ g/mol$$

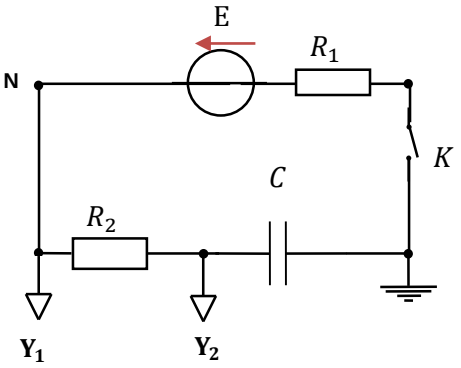
انتهى الموضوع الأول

3as.ency-education.com

~ الموضوع الثاني ~

التمرين الأول: (06 نقاط)

الشكل -1-

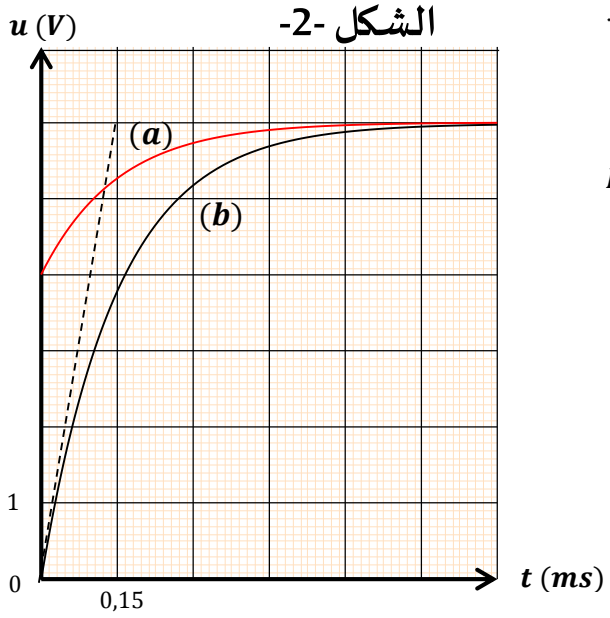


ننجز الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل (1) والمكونة من:

- مولد للتوتر ثابت قوته المحركة الكهربائية E.
- ناقلين أوميين مقاومتهما $R_2 = 20\ \Omega$ و R_1.
- مكثفة سعتها C غير مشحونة.
- قاطعة K.

عند اللحظة $t = 0$، نقوم بغلق القاطعة K، بواسطة برمجية تمكننا من رسم المنحنيين (a) و(b) (الشكل (2)) الممثلين للتوترين المحصل عليهما باستعمال المدخلين Y_1 وY_2 (الشكل 1).

الشكل -2-



1. عين، من المنحنيين (a) و(b)، المنحنى الممثل للتوتر $u_C(t)$ مع التعليل.
2. أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C(t)$.
3. بين أن عبارة شدة التيار الكهربائي تعطى بالعلاقة التالية:

$$I_0 = \frac{E}{R_1 + R_2}$$

4. اعتمادا على المنحنيين:

أ- حدد قيمة I_0 ثم R_1.

ب- بين أن $C = 5\ \mu F$.

التمرين الثاني: (07 نقاط)

تكوّن الهيليوم انطلاقا من الدوتيريوم والتريسيوم (نظيرا الهيدروجين) هو تفاعل اندماج نووي يحدث تلقائيا وباستمرار في قلب النجوم محررا طاقة هائلة. وقد حاول الانسان إحداث هذا التفاعل في المختبر من أجل استغلال الطاقة المحررة والتحكم في استعمالها عند الضرورة. لكن الطريق لا زال طويلا للتغلب على مختلف العوائق التقنية.

ننمذج هذا التفاعل النووي بالمعادلة التالية:

$$^2_1H + {}^3_1H \rightarrow {}^A_ZHe + {}^1_0n$$

1. عرف تفاعل الاندماج النووي، ثم حدد A وZ لنواة الهيليوم.
2. احسب بالوحدة MeV الطاقة المحررة E_{Lib} خلال هذا التفاعل النووي.
3. مثل مخطط الحصيلة الطاقوية لتفاعل الاندماج المدروس.
4. تحتوي عينة من التربة على عنصر التريسيوم المشع. عند اللحظة $t = 0$ يكون النشاط الاشعاعي لهذه العينة هو $A_0 = 2 \times 10^6\ Bq$، ويكون نشاطها الاشعاعي $A(t_1) = 1{,}6 \times 10^6\ Bq$ عند اللحظة $t_1 = 4\ ans$.

أ- احسب ثابت التفكك λ.

ب- احسب النشاط الاشعاعي $A(t_2)$ للعينة المدروسة عند اللحظة $t_2 = 12{,}4\ ans$.

المعطيات:

$$m(^A_ZHe) = 4{,}00150\ u \quad m(^2_1H) = 2{,}01355\ u \quad m(^3_1H) = 3{,}01550\ u \quad m(^1_0n) = 1{,}00866\ u \quad 1\ u = 931{,}5\ \frac{MeV}{c^2}$$

3as.ency-education.com

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

يعتبر الإنتاج العالمي من مادة النشادر NH_3 بحوالي 160 طن سنويا وتستعمل هذه المادة في مجالات عدة، حيث تستخدم بالدرجة الأولى لتصنيع الأسمدة الآزوتية في ميدان الزراعة لتخصيب التربة وتستخدم كذلك كمادة أولية في صناعة الأدوية والبلاستيك وغيرها.

1. نعتبر محلولا مائيا (S_B) للنشادر حجمه V وتركيزه $C_B = 2 \times 10^{-2}\ mol/L$. أعطى قياس pH لهذا المحلول القيمة 10,75.

ننمذج التحول الكيميائي الذي يحدث بين النشادر والماء بالمعادلة الكيميائية التالية:

$$NH_{3(aq)} + H_2O_{(l)} = {NH_4}^+_{(aq)} + {OH}^-_{(aq)}$$

1-1. حدد نسبة التقدم النهائي τ لهذا التفاعل. ماذا تستنتج؟

2-1. اكتب عبارة كسر التفاعل $Q_r(eq)$ عند توازن الجملة الكيميائية بدلالة C_B وτ. أحسب قيمته.

3-1. تحقق من قيمة ثابت الحموضة pK_A للثنائية (NH_4^+/NH_3)

2. نقوم بمعايرة الحجم $V_b = 30\ mL$ من محلول مائي للنشادر (S'_B)، تركيزه C'_B، بواسطة محلول مائي (S_a) لحمض كلور الماء ذي التركيز $C_A = 2 \times 10^{-2}\ mol/L$ بقياس الـ pH.

2-1. أكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة لهذه المعايرة.

2-2. يمثل المنحنى الممثل في الشكل (3) تغير pH الخليط بدلالة الحجم V_A للمحلول (S_A) لحمض كلور الماء المضاف.

أ- حدد إحداثيات نقطة التكافؤ E.

ب- أحسب التركيز C'_B.

جـ- عين، معللا جوابك، الكاشف الملون الملائم لإنجاز هذه المعايرة.

د- حدد الحجم V_{A1} من محلول حمض كلور الماء الذي يجب إضافته لكي تتحقق العلاقة $[NH_4^+] = [NH_3]$ في المزيج التفاعلي.

الشكل -3-

المعطيات: تمت جميع القياسات عند درجة الحرارة $25°C$.

- الجداء الشاردي للماء: $K_e = 10^{-14}$.
- ثابت الحموضة: للثنائية:

$pK_A(NH_4^+/NH_3) = 9,2$.

الكاشف الملون	مجال تغير الـ pH
الهيليانتين	3,1 – 4,4
أحمر الكلوروفينول	5,4 – 6,8
أزرق البروموتيمول	6 – 7,6
الفينول فتالين	8,2 – 10

انتهى الموضوع الثاني

بالتوفيـــــــــــــــق

3as.ency-education.com

~الموضوع الأول~

التمرين الأول: (06 نقاط)

1. أ- تركيب النواة $^{99}_{43}Te$:

- عدد البروتونات Z: 43
- عدد النترونات N: 56

0,5

ب- حساب طاقة الربط النووية:

- النواة $^{99}_{43}Te$:

$$E_l(^{99}_{43}Te) = \left(Z.m_P + N.m_N - m(^{99}_{43}Te)\right).c^2$$

$$E_l(^{99}_{43}Te) = \left((43 \times 1{,}0075) + (56 \times 1{,}0086) - 98{,}8889\right) \times 931{,}5 = 852{,}5\ MeV$$

0,75

إذن:

$$\boxed{E_l(^{99}_{43}Te) = 852{,}5\ MeV}$$

- النواة $^{97}_{43}Te$:

$$E_l(^{97}_{43}Te) = \left(Z.m_P + N.m_N - m(^{99}_{43}Te)\right).c^2$$

$$E_l(^{99}_{43}Te) = \left((43 \times 1{,}0075) + (54 \times 1{,}0086) - 96{,}8892\right) \times 931{,}5 = 836{,}2\ MeV$$

0,75

إذن:

$$\boxed{E_l(^{99}_{43}Te) = 836{,}2\ MeV}$$

جـ- تحديد النواة الأكثر استقرارا:

- النواة $^{99}_{43}Te$:

$$E_1 = \frac{E_l(^{99}_{43}Te)}{A} = \frac{852{,}5}{99} = 8{,}611\ MeV/nucl$$

0,25

- النواة $^{97}_{43}Te$:

$$E_2 = \frac{E_l(^{97}_{43}Te)}{A} = \frac{836{,}2}{97} = 8{,}620\ MeV/nucl$$

0,25

بما أن $E_1 < E_2$ فإن النواة $^{97}_{43}Te$ هي الأكثر استقرارا. 0,5

د- معادلة التفكك:

$$^{99}_{43}Te \rightarrow {}^{99}_{42}Mo + {}^{A}_{Z}X$$

بتطبيق قانوني الانحفاظ صودي:

0,75

$$^{99}_{42}Mo \rightarrow {}^{99}_{43}Te + {}^{0}_{-1}e \qquad \boxed{A = 0} \quad \boxed{Z = +1}$$

نوع النشاط الاشعاعي: β^- 0,25

2. أ- التحقق من قيمة ثابت التفكك λ:

لدينا:

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{0{,}69}{6 \times 3600} = 3{,}2 \times 10^{-5}\ s$$

0,5

إذن:

$$\boxed{\lambda = 3{,}2 \times 10^{-5}\ s}$$

ب- تحديد قيمة N_0:

لدينا:

$$A_0 = \lambda.N_0$$

3as.ency-education.com

منه:

0,5 $$N_0 = \frac{A_0}{\lambda} = \frac{5 \times 10^8}{3{,}2 \times 10^{-5}} = 1{,}56 \times 10^{13}\ noyaux$$

إذن:

$$\boxed{N_0 = 1{,}56 \times 10^{13}\ noyaux}$$

جـ- تحديد الزمن t_1:

لدينا:

$$\begin{cases} A(t_1) = A_0 . e^{-\lambda t_1} \\ A(t_1) = 0{,}6 \times A_0 \end{cases}$$

ومنه:

01 $$t_1 = -\frac{1}{\lambda}.\ln(0{,}6) = -\frac{1}{3{,}2 \times 10^{-5}}.\ln(0{,}6) = 1{,}6 \times 10^4\ s$$

إذن:

$$\boxed{t_1 = 1{,}6 \times 10^4\ s}$$

التمرين الثاني: (07 نقاط)

1. **تحديد المنحنيات:**
   - المنحنى (a) يمثل $u_{PN}(t)$.
   - المنحنى (b) يمثل $u_{R_2}(t)$.

0,5

2. **تحديد قيمة I_0:**

في النظام الدائم:

$$u_{R_2}(max) = R . I_0$$

ومنه:

01 $$I_0 = \frac{u_{R_2}(max)}{R} = \frac{10}{40} = 0{,}25\ A$$

إذن:

$$\boxed{I_0 = 0{,}25\ A}$$

3. **التحقق من قيمة المقاومة r:**

بتطبيق قانون جمع التوترات، لدينا:

$$u_L + u_{R_2} + u_{R_1} = E$$

منه:

$$L.\frac{di}{dt} + R_2 . i + R_1 . i = E$$

في النظام الدائم، لدينا:

01 $$\frac{di}{dt} = 0$$

منه:

$$R_2 . I_0 + R_1 . I_0 = E$$

نجد:

$$R_1 = \frac{E - R_2 . I_0}{I_0} = \frac{12 - (40 \times 0{,}25)}{0{,}25} = 8\ \Omega$$

إذن:

$$\boxed{R_1 = 8\ \Omega}$$

3as.ency-education.com

4. **إيجاد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار الكهربائي $i(t)$:**

بتطبيق قانون جمع التوترات، لدينا:

$$u_L + u_{R_2} + u_{R_1} = E$$

منه:

$$L.\frac{di}{dt} + (R_1 + R_2).i = E \ldots (1)$$ 01

بقسمة العبارة (1) على L، نجد:

$$\boxed{\frac{di}{dt} + \frac{(R_1 + R_2)}{L}.i = \frac{E}{L}}$$

5. **إيجاد عبارتي A وτ:**

باشتقاق عبارة $i(t)$:

$$\frac{di}{dt} = \frac{A}{\tau}e^{-t/\tau} \ldots (2)$$

بتعويض عبارة $i(t)$ والعبارة (2) في المعادلة التفاضلية السابقة، نجد:

$$\frac{A}{\tau}e^{-t/\tau} + \frac{R_1 + R_2}{L}.A\left(1 - e^{-t/\tau}\right) = \frac{E}{L}$$

منه:

$$Ae^{-t/\tau}\left(\frac{R_1 + R_2}{L} - \frac{1}{\tau}\right) + A.\frac{R_1 + R_2}{L} = \frac{E}{L}$$ 01

نستنتج:

$$\begin{cases} \frac{R_1 + R_2}{L} - \frac{1}{\tau} = 0 \\ A.\frac{R_1 + R_2}{L} = \frac{E}{L} \end{cases}$$

ومنه نجد أن:

$$\boxed{\tau = \frac{L}{R_1 + R_2}} \quad \boxed{A = \frac{E}{R_1 + R_2}}$$

6. **تحديد ثابت الزمن τ:**

$$\boxed{\tau = 3\ ms}$$ 0,75

7. **استنتاج قيمة الذاتية L:**

لدينا:

$$L = \tau \times (R_1 + R_2) = 3 \times (40 + 8) = 144\ mH$$ 0,75

إذن:

$$\boxed{L = 144\ mH}$$

8. **إيجاد قيمة الطاقة المخزنة في الوشيعة:**

لدينا:

$$E_m(t) = \frac{1}{2}.L.\left(i(t)\right)^2$$

عند $t = \tau/2$:

$$E_m\left(\frac{\tau}{2}\right) = \frac{1}{2}.L.\left(I_0.(1 - e^{-\frac{\tau}{2\tau}})\right)^2 = \frac{1}{2} \times 144 \times \left(0{,}25 \times (1 - e^{-0{,}5})\right)^2 = 0{,}72\ mJ$$ 01

إذن:

$$\boxed{E_m\left(\frac{\tau}{2}\right) = 0{,}72\ mJ}$$

3as.ency-education.com

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

1. **تمثيل جدول تقدم التفاعل:**

معادلة التفاعل		$CaCO_3$ + $2\ H_3O^+$ = Ca^{2+} + CO_2 + $3\ H_2O$				
الحالة	التقدم	$n(CaCO_3)$	$n(H_3O^+)$	$n(Ca^{2+})$	$n(CO_2)$	$n(H_2O)$
الابتدائية	0	$n_1=m/M$	$n_0=C_0.V$	0	0	
الوسطية	x	$n_1- x$	$n_0- 2x$	x	x	
النهائية	x_f	$n_1- x_f$	$n_0- 2x_f$	x_f	x_f	

0,25

2. **إثبات عبارة حجم الغاز V_{CO_2}:**

لدينا من جدول تقدم التفاعل:

$$n_t(H_3O^+) = n_0 - 2x_t \dots (1)$$

بقسمة العبارة (1) على V، نجد:

$$[H_3O^+] = C_0 - 2\frac{x_t}{V}$$

منه:

$$x_t = \frac{V}{2}(C_0 - [H_3O^+]) \dots (2)$$

ومن جهة أخرى، لدينا:

$$n_t(CO_2) = x_t = \frac{V_{CO_2}}{V_M} \dots (3)$$

0,75

من العبارتين (2) و(3)، نجد:

$$\frac{V_{CO_2}}{V_M} = \frac{V}{2}(C_0 - [H_3O^+])$$

إذن:

$$\boxed{V_{CO_2} = \frac{V.V_M}{2}(C_0 - [H_3O^+])}$$

3. **استنتج التركيز الابتدائي C_0:**

$$C_0 = [H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-2} mol/L$$

إذن:

$$\boxed{C_0 = 10^{-2} mol/L}$$

0,5

4. **تحديد المتفاعل المحد:**

- نفرض أن H_3O^+ هو المتفاعل المحد:

$$x_{max}(1) = C_0.V = 0{,}01 \times 1 = 0{,}01\ mol$$

- نفرض أن $CaCO_3$ هو المتفاعل المحد:

$$x_{max}(2) = \frac{m}{M} = \frac{2}{100} = 0{,}02\ mol$$

0,75

بما أن $x_{max}(1) < x_{max}(2)$، إذن H_3O^+ هو المتفاعل المحد.

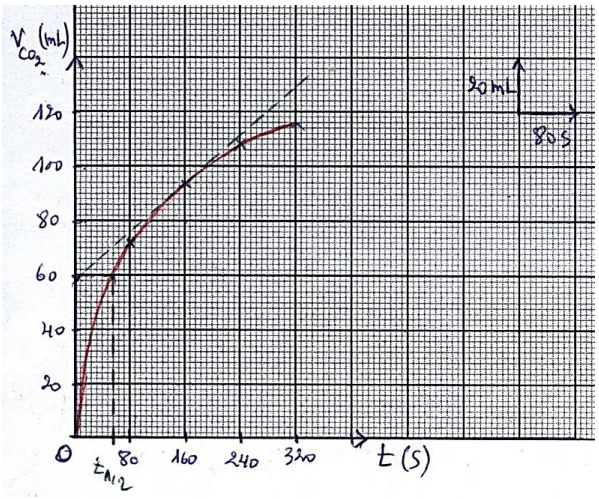
5. **إكمال الجدول:**

$t\ (s)$	0	80	160	240	320
$[H_3O^+]\ (mmol/L)$	**10,0**	**4,0**	**2,2**	**1,0**	**0,4**
$V_{CO_2}\ (mL)$	**0**	**72**	**93,6**	**108**	**115,2**

01,25

3as.ency-education.com

6. رسم المنحنى البياني $V_{CO_2} = f(t)$:



01

7. **تعريف زمن نصف التفاعل:**

0,5

هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي.

$$x_{1/2} = \frac{x_f}{2}$$

- **تحديد قيمته:**

عند $t = t_f$:

$$n_f(CO_2) = x_{max} = \frac{V_f(CO_2)}{V_M}$$

منه:

0,5

$$V_f(CO_2) = V_M \times x_{max} = 24 \times 0{,}01 = 0{,}24\ L$$

إذن:

$$V_{1/2}(CO_2) = \frac{V_f(CO_2)}{2} = \frac{0{,}24}{2} = 0{,}12\ L$$

بالإسقاط على البيان $V_{CO_2} = f(t)$، نجد:

$$\boxed{t_{1/2} = 56\ s}$$

8. **تعريف السرعة الحجمية للتفاعل:**

هي سرعة التفاعل في وحدة الحجم.

0,5

$$v_{vol} = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx}{dt}$$

- **إثبات العبارة:**

من جدول تقدم التفاعل لدينا:

$$n_t(CO_2) = x_t = \frac{V_t(CO_2)}{V_M}$$

باشتقاق عبارة x_t، نجد:

0,5

$$\frac{dx_t}{dt} = \frac{1}{V_M} \cdot \frac{dV_t(CO_2)}{dt}$$

ومنه:

$$v_{vol} = \frac{1}{V.V_M} \cdot \frac{dV_t(CO_2)}{dt}$$

- **حساب سرعة التفاعل:**

0,5

$$v_{vol} = \frac{1}{1 \times 24} \cdot \frac{(93{,}6 - 56) \times 10^{-3}}{160 - 0} = \mathbf{9{,}8 \times 10^{-6}\ mol/L.s}$$

3as.ency-education.com

التمرين الأول: (06 نقاط)

1. **تحديد المنحنى:**

عند اللحظة $t = 0$، المكثفة غير مشحونة $u_C(t) = 0\ V$، إذن المنحنى (b) هو الممثل لتغيرات $u_C(t)$. 0,5

2. **إيجاد المعادلة التفاضلية بدلالة $u_C(t)$:**

بتطبيق قانون جمع التوترات، لدينا:

$$u_C + u_{R_2} + u_{R_1} = E \ldots (1)$$

ونعلم أن:

$$\begin{cases} u_{R_2} = R_2 C.\dfrac{du_C}{dt} \\ u_{R_1} = R_1 C.\dfrac{du_C}{dt} \end{cases}$$ 01

منه تصبح العبارة (1):

$$\boxed{u_C + (R_1 + R_2).C.\frac{du_C}{dt} = E}$$

3. **اثبات عبارة I_0:**

عند اللحظة $t = 0$، يكون $u_C(0) = 0$ و $i(0) = I_0$، منه:

$$(R_1 + R_2).C.\frac{du_C}{dt} = E$$

بحيث:

$$i(t) = C.\frac{du_C}{dt}$$ 01

ومنه:

$$(R_1 + R_2).I_0 = E$$

إذن:

$$\boxed{I_0 = \frac{E}{(R_1 + R_2)}}$$

4. **أ- تحديد قيمة I_0 و R_1:**

- تحديد قيمة I_0:

لدينا المنحنى (a)، يمثل:

$$u_C + u_{R_2} = E$$

عند اللحظة $t = 0$:

$$u_{R_0} = R_2.I_0$$

ومنه:

$$I_0 = \frac{u_{R_0}}{R}$$ 01

باستخدام البيان (a)، نجد: $u_{R_0} = 4\ V$

ومنه:

$$I_0 = \frac{4}{20} = 0{,}2\ A$$

إذن:

$$\boxed{I_0 = 0{,}2\ A}$$

3as.ency-education.com

- تحديد قيمة R_1:

لدينا:

$$R_1 = \frac{E}{I_0} - R_2 = \frac{6}{0,2} - 20 = 10\ \Omega$$

0,75

إذن:

$$\boldsymbol{R_1 = 10\ \Omega}$$

ب- إيجاد قيمة C:

- تحديد قيمة τ:

من المنحنى البياني (b):

0,75

$$\boldsymbol{\tau = 0,15\ ms}$$

- تحديد قيمة C:

لدينا:

$$\tau = (R_1 + R_2).C$$

01

ومنه:

$$C = \frac{\tau}{R_1 + R_2} = \frac{0,15 \times 10^{-3}}{20 + 10} = 5 \times 10^{-6}\ F$$

إذن:

$$\boldsymbol{C = 5\ \mu F}$$

التمرين الثاني: (06 نقاط)

1. **تحديد A و Z:**

- **الاندماج النووي:** هو تفاعل نووي مفتعل يتم خلاله التحام نواتين خفيفتين لتشكيل نواة أكثر ثقلا ويسمح هذا التفاعل بتحرير طاقة كبيرة.

01

حسب قانوني الانحفاظ (صودي):

$$\begin{cases} 2 + 3 = A + 1 \\ 1 + 1 = Z + 0 \end{cases}$$

ومنه:

0,5

$$\boldsymbol{A = 4 \quad Z = 2}$$

2. **حساب الطاقة المحررة E_{Lib}:**

$$E_{Lib} = \Delta m.c^2 = \left(m_{\text{متفاعلات}} - m_{\text{نواتج}}\right).c^2$$

01

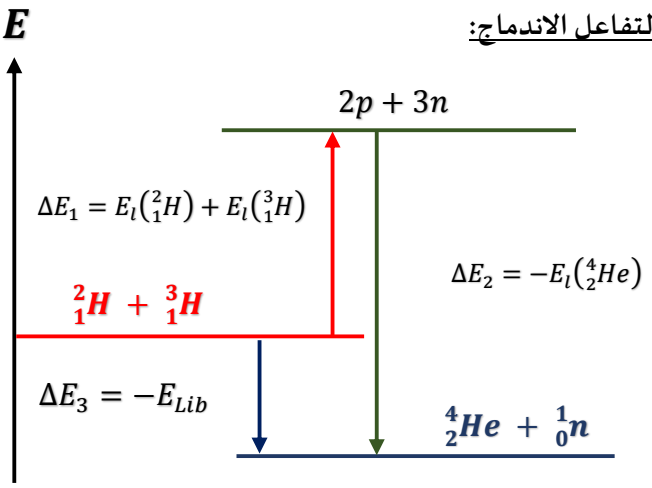
$$E_{Lib} = \left[m(^2_1H) + m(^3_1H) - \left(m(^4_2He) + m(^1_0n)\right)\right].c^2$$

$$E_{Lib} = [2,01355 + 3,01550 - (4,00150 + 1,00866)] \times 931,5 = 17,6\ Mev$$

$$\boldsymbol{E_{Lib} = 17,6\ Mev}$$

3. **تمثيل الحصيلة الطاقوية لتفاعل الاندماج:**

01,5



3as.ency-education.com

4. **أ- حساب ثابت التفكك λ:**

لدينا حسب قانون النشاط الاشعاعي:

$$A(t_1) = A_0 . e^{-\lambda . t_1}$$

منه:

01 $$\lambda = \frac{1}{t_1} . \ln\left(\frac{A_0}{A(t_1)}\right) = \frac{1}{4} . \ln\left(\frac{2 \times 10^6}{1{,}6 \times 10^6}\right) = 5{,}58 \times 10^{-2}\ ans^{-1}$$

إذن:

$$\boxed{\lambda = 5{,}58 \times 10^{-2}\ ans^{-1}}$$

ب- حساب النشاط الاشعاعي $A(t_2)$:

لدينا:

01 $$A(t_2) = 2 \times 10^6 \times e^{-(5{,}58 \times 10^{-2} \times 12{,}4)} = 4{,}03 \times 10^6\ Bq$$

إذن:

$$\boxed{A(t_2) = 4{,}03 \times 10^6\ Bq}$$

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

- **الجزء الأول:**

1. **تحديد نسبة التقدم النهائي τ_f:**

لدينا:

01 $$\tau_f = \frac{[OH^-]}{C_b} = \frac{[OH^-].[H_3O^+]}{C_b.[H_3O^+]} = \frac{K_e}{C_b . 10^{-pH}} = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-2} \times 10^{-10{,}75}} = 0{,}028$$

إذن:

$$\boxed{\tau_f = 0{,}028}$$ 0,25

بما أن $\tau_f < 1$ إذن التفاعل غير تام.

2. **عبارة كسر التفاعل عند التوازن:**

$$Q_r(eq) = \frac{[NH_4^+]_{eq} . [OH^-]_{eq}}{[NH_3]_{eq}}$$

ولدينا من جهة أخرى:

01 $$\begin{cases} [NH_4^+]_{eq} = [OH^-]_{eq} = \tau_f . C_b \\ [NH_3]_{eq} = (1 - \tau_f) . C_b \end{cases}$$

إذن:

$$Q_r(eq) = \frac{{\tau_f}^2 . C_b}{1 - \tau_f} = \frac{(0{,}028)^2 \times 2 \times 10^{-2}}{1 - 0{,}028} = 1{,}61 \times 10^{-5}$$

ومنه:

0,25 $$\boxed{Q_r(eq) = 1{,}61 \times 10^{-5}}$$

3. **التحقق من قيمة ثابت الحموضة pK_a:**

لدينا:

$$Q_r(eq) = \frac{[NH_4^+]_{eq} . [OH^-]_{eq}}{[NH_3]_{eq}} \times \frac{[H_3O^+]_{eq}}{[H_3O^+]_{eq}} = \frac{K_e}{K_a}$$

ومنه:

$$K_a = \frac{K_e}{Q_r(eq)} = \frac{10^{-14}}{1{,}61 \times 10^{-5}} = 0{,}62 \times 10^{-9}$$

01

ومنه:

$$pK_a = -\log K_a = -\log(0{,}62 \times 10^{-9}) = 9{,}2$$

3as.ency-education.com

إذن:

$$\boxed{pK_a = 9,2}$$

- **الجزء الثاني:**

1. **معادلة تفاعل المعايرة:**

0,5 $$NH_3 + H_3O^+ = NH_4^+ + OH^-$$

2. **أ- تحديد إحداثيات نقطة التكافؤ E:**

باستخدام طريقة المماسات، نجد:

01 $$E(22,4; 5,7)$$

ب- حساب التركيز C'_b:

عند نقطة التكافؤ E:

$$C'_b \times V_b = C_A \times V_{AE}$$

0,75 $$C'_b = \frac{C_A \times V_{AE}}{V_b} = \frac{2 \times 10^{-2} \times 22,4}{30} = 1,49 \times 10^{-2}\ mol/L$$

إذن:

$$\boxed{C'_b = 1,49 \times 10^{-2} mol/L}$$

جـ- تحديد الكاشف المناسب للمعايرة:

0,5 الكاشف المناسب هو " أحمر الكلورفينول " لأنه pH_E ينتمي إلى مجال تغيره اللوني.

د- حساب الحجم V_{A1}:

$$V_{A1} = \frac{V_{AE}}{2} = \frac{22,4}{2} = 11,2\ mL$$

0,75 إذن:

$$\boxed{V_{A1} = 11,2\ mL}$$

3as.ency-education.com

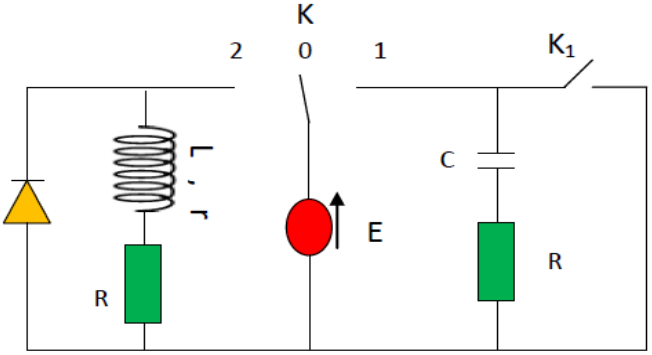
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

مديرية التربية لولاية الجلفة — متقن الشهيد زيان عاشور --- مسعد ---

الشعب: علوم تجريبية — المدة الزمنية: ساعتان ونصف
بتاريخ: 27 / 02 /2017 — اختبار الفصل الثاني في مادة العلوم الفيزيائية — الأستاذة: نوري --- س

التمرين الأول: (07نقاط)

دارة 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 دارة مقاومته $R=80\Omega$



الشكل(1)

1- لدراسة ظاهرة تفريغ مكثفة لابد من شحنها أولا

أ ـ كيف يمكن شحن هذه المكثفة من خلال هذه الدارة ؟

ب ـ ما هو الوضع المناسب للقاطعتين k و k_1 الذي يسمح بتفريغ هذه المكثفة ؟

جـ ـ اوجد المعادلة التفاضلية التي تعبر عن تغيرات التوتر بين طرفي المكثفة $U_C(t)$ خلال تفريغها.

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

هـ ـ اوجد العبارة اللحظية ل $U_R(t)$

2 ـ دراسة ظاهرة ظهور وانقطاع التيار في الوشيعة :

نضع القاطعة k في الوضع 2 لمدة كافيه ثم نفتحها.

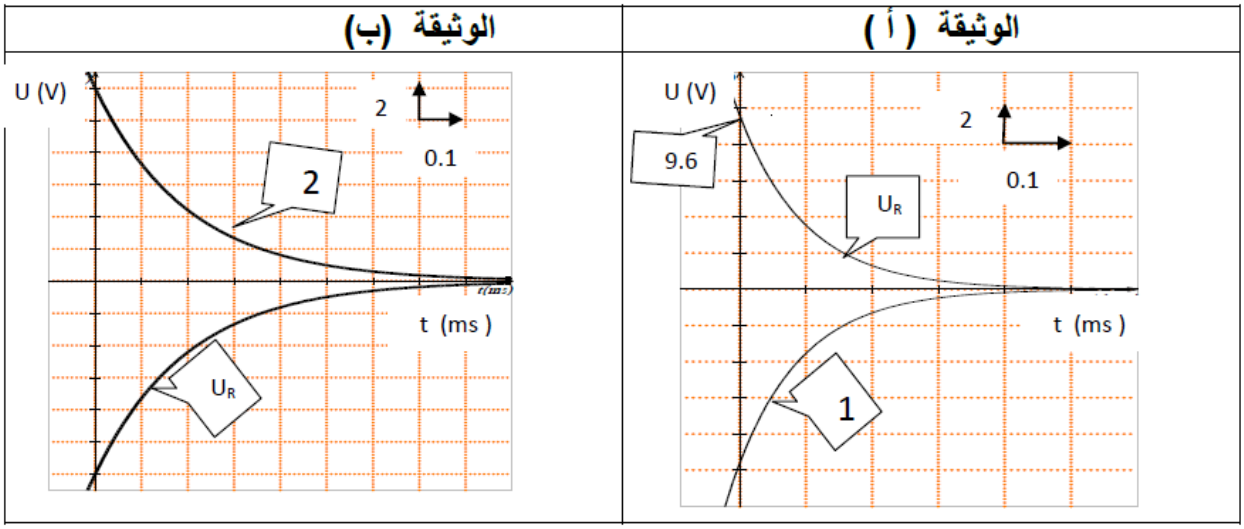
أ ـ اوجد المعادله التفاضلية لشدة التيار i (t) ، بعد فتح القاطعة ، يعطى حلها من الشكل : $I(t)=I_{max}e^{\frac{-t}{\tau}}$

ب ـ اوجد العبارة اللحظية ل $U_R(t)$

جـ ـ استنتج العبارة اللحظية ل $U_L(t)$

3 ـ الدراسة البيانية:

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



3as.ency-education.com

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

ب ـ 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 للوشيعة r .

جـ ـ نسمي τ_1 ثابت الزمن للدارة RC ، ونسمي τ_2 ثابت لزمن للدارة RL ، احسب ثابت الزمن لكل دارة ،ثم استنتج قيمة كل من: سعة المكثفة C و ذاتية الوشيعة L .

التمرين الثاني: (06نقاط)

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: $4\,{}_1^1H \rightarrow {}_2^4He + 2.{}_x^0e$

I. تفاعل الاندماج:

1. عرف تفاعل الاندماج النووي.
2. أوجد x ثم استنتج طبيعة الجسيم $\mathbf{{}_x^0e}$.
3. أحسب بالوحدة Mev و $Joule$ الطاقة الناتجة عن تشكل نواة واحدة من الهليوم ${}_2^4He$

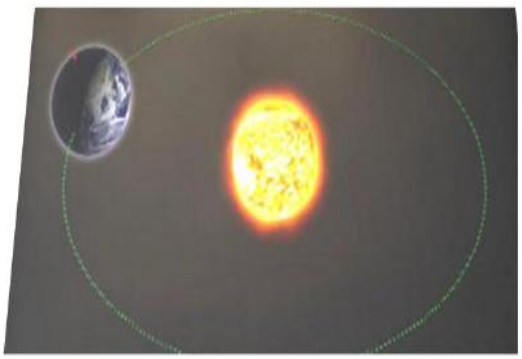
نعطـــــي: $m({}_1^1H) = 1{,}0073\ u$ ؛ $m({}_2^4He) = 4{,}0015\ u$ ؛ $m({}_x^0e) = 5{,}5.10^{-4}u$ ؛

$1MeV = 1.6\times10^{-13}\ joule$ ؛ $1\ u = 931{,}5\ Mev/c^2$.

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 اجل إيجاد قيمة البعد بين الأرض والشمس h ، نعتبر أن الأرض تدور حول الشمس بحركة منتظمة فترسم مسارا دائريا حولها، مركزه هو مركز الشمس (انظر الشكل 1).



الشكل 1

1. ما هو المرجع المناسب لهده الدراسة ؟ وما هي الفرضية الواجب اعتمادها ؟
2. مثل على الرسم القوة المطبقة على الأرض من طرف الشمس، واكتب عبارتها بدلالة: m_T ، M_S ، G ، R_S ، و h .
3. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على جملة (الأرض)
   a. بين أن عبارة سرعة الأرض تكتب بالشكل :

$$v = \sqrt{\frac{G.M_S}{R_S + h}}$$

   b. عرف دور الحركة T ، واستنتج عبارته بدلالة : M_S ، G ، R_S ، و h .
   c. احسب ب km قيمة البعد h بين سطح الشمس و الأرض.

المعطيات: كتلة الشمس: $M_S = 2\times10^{30}\,kg$ ، ثابت الجذب العام $G = 6.67\times10^{-11}\,SI$

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

3as.ency-education.com

التمرين التجريبي: (07نقاط)

حمض الميثانويك هو ابسط حمض كربوكسيلي صيغته الكيميائية $HCOOH$ ، ويسمى أيضا بحمض 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 .

نقترح في هذا التمرين دراسة تفاعلين لحمض النمل:

I. 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 $C_1 = 0.024\text{mol/L}$ مع حجم $V_2 = 50mL$ من محلول حمض النمل تركيزه المولي $C_2 = 0.03\text{mol/L}$

1 ـ أنشئ جدول تقدم التفاعل المدروس ، واستنتج المتفاعل المُحد والتقدم الاعظمي .

2 ـ بين أن التركيز المولي لحمض النمل $HCOOH$ في المزيج يحسب بالعبارة 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 ـ 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 :

$2\text{cm} \rightarrow 100\text{s}$

$1\text{cm} \rightarrow 1,5mmol/L$

جـ/ احسب السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة $t = 200\text{s}$.

4 ـ باعتبار التفاعل تام :

عرف زمن نصف التفاعل ، و استنتج قيمته.

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

3as.ency-education.com

II. الثاني تفاعل حمض النمل مع قاعدة قوية:

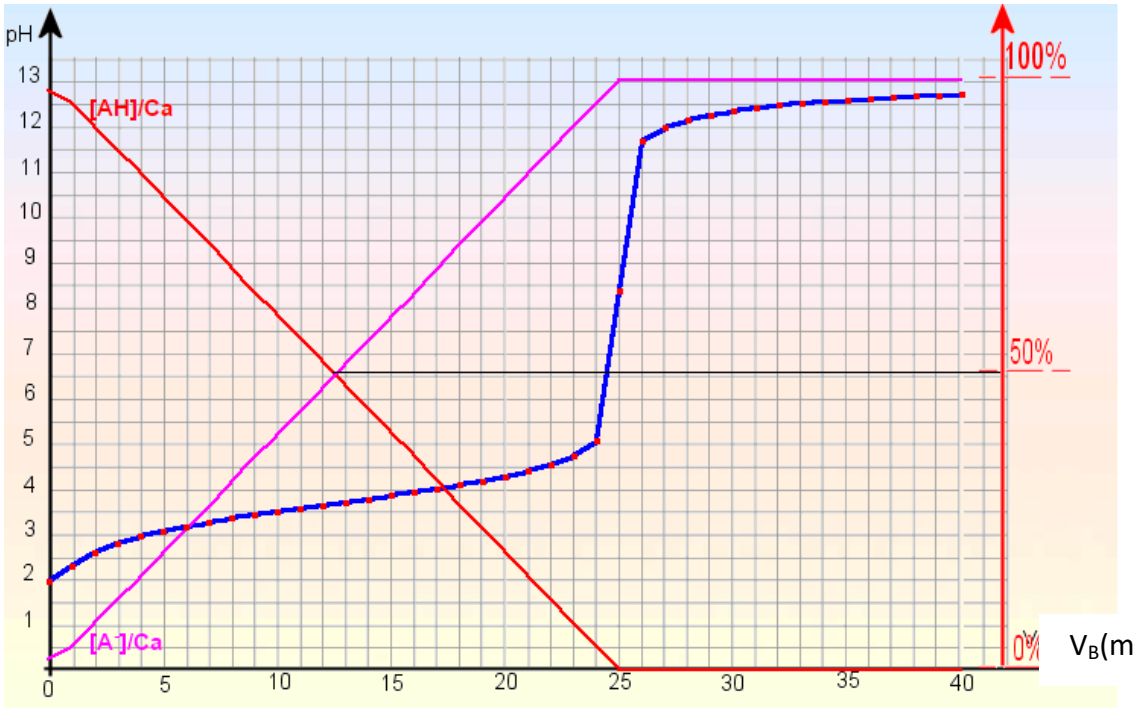
نقوم بتمديد الحمض السابق قصد معايرته فنحصل على محلول S_A

نعاير حجما $V_A = 20mL$ من محلول S_A ، بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + HO^-)$ تركيزه المولي $C_B = 2,4\times10^{-3} mol/L$ ، فنحصل على البيان الممثل في الشكل (1)

1. اكتب معادلة تفاعل المعايرة ، وأنشئ جدولا 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 ا لعملية.
4. حدد عند نقطة تقاطع المنحنيين $[AH]\%$ و $[A^-]\%$:
   a. الصفة الغالبة مع التعليل .
   b. حجم $V(HO^-)$، واستنتج قيمة الـ pKa للثنائية $(HCOOH / HCOO^-)$.
   c. كمية مادة $n(HO^-)_R$ المتبقية في البيشر.
   d. كمية مادة $n(HO^-)_V$ النازلة من السحاحة .
   e. النسبة النهائية لتقدم التفاعل τ_f ، ماذا تستنتج ؟

يعطى الجداء الشاردي للماء في الدرجة 25^0C ب $Ke = 10^{-14}$

الشكل (1)



3as.ency-education.com

متقن ميلودي العروسي	**السنة الدراسية 2017/2016**
الشعبة: ع ت	**المدة: 2 سا و30د**

اختبار الفصل الثاني لمادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول:

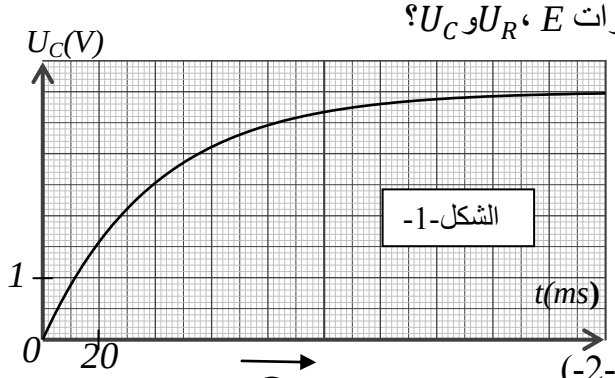
مكثفة مجهولة السعة نريد تحديد سعتها، لهذا الغرض نحضر مولد G توتره ثابت $E = 4V$، ناقل أومي مقاومته $R = 200\Omega$ و قاطعة K و المكثفة (مفرغة).

1- أ/ أرسم الدارة الكهربائية مع توضيح جهة التيار i و كذلك جهة التوترات E، U_R وU_C؟

ب/أكتب المعادلة التفاضلية التي يخضع لها التوتر بين طرفي المكثفة؟

ج/ حل المعادلة التفاضلية من الشكل: $U_C = A(1 - e^{-\beta t})$.

أوجد عبارة كل من A وβ.



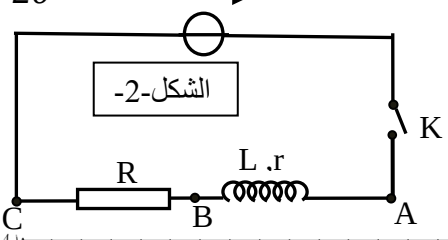
2- باستخدام تجهيز مناسب تحصلنا على البيان الموضح في الشكل (1)

عين بيانيا قيمة ثابت الزمن τ ثم استنتج سعة المكثفة C؟

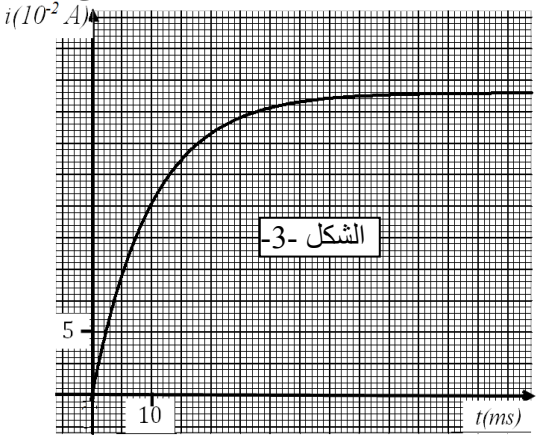
التمرين الثاني:

تتكون دارة كهربائية من العناصر التالية مربوطة على التسلسل: (الشكل -2-)

- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r .
- ناقل اومي مقاومته $R = 17,5\ \Omega$.
- مولد ذي توتر كهربائي ثابت $E = 6V$.
- قاطعة K.



في اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة K سمحت برمجية للإعلام الآلي بمتابعة شدة التيار الكهربائي المار في الدارة مع مرور الزمن ومشاهدة البيان $i = f(t)$. (الشكل -3-)



1- بالاعتماد على البيان :

أ- استنتج قيم كل من شدة التيار الكهربائي في النظام الدائم، قيمة ثابت الزمن τ للدارة.

ب- احسب كل من المقاومة r و الذاتية L للوشيعة.

2- أ- بتطبيق قانون جمع التوترات اثبت أن:

$$\frac{di}{dt} + \frac{1}{\tau}\, i(t) = \frac{I_0}{\tau}$$

حيث I_0 شدة التيار في النظام الدائم.

ب - بين أن حل المعادلة هو من الشكل: $i(t) = I_0\ (1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\ )$

3- نغير الآن قيمة الذاتية L للوشيعة وبمعالجة المعطيات ببرمجية إعلام آلي نسجل قيم τ ثابت الزمن للدارة لنحصل على النتائج المدونة في الجدول التالي :

$\tau(ms)$	4	8	12	20
$L(H)$	0,1	0,2	0,3	0,5

أ- ارسم البيان $L = h(\tau)$

ب- اكتب المعادلة الرياضية للبيان .

ج- استنتج قيمة مقاومة الوشيعة r ، هل تتوافق هذه القيمة المحسوبة في السؤال 1- ب.

3as.ency-education.com

التمرين التجريبي:

I)- نأخذ محلولا مائيا (S) لحمض البنزويك C_6H_5-COOH تركيزه المولي $C=1\times10^{-2}\ mol/l$، نقيس عند التوازن في الدرجة 25°C ناقليته النوعية فنجدها $\sigma=0,86\times10^{-2}S/m$.

1- أكتب معادلة التفاعل المنمذج لتحول حمض البنزويك في الماء.

2- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل.

3- أحسب التراكيز المولية للأنواع الكيميائية المتواجدة في المحلول (S) عند التوازن. **(نهمل التشرد الذاتي للماء).**

تعطى الناقلية المولية للشوارد: $\lambda_{H_3O^+}=35\times10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda_{C_6H_5COO^-}=3,24\times10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$

4- أوجد النسبة النهائية τ_f لتقدم التفاعل. ماذا تستنتج؟

5- أحسب ثابت التوازن الكيميائي k.

II)- يتكون مشروب غازي من ثنائي أكسيد الكربون CO_2 منحل في الماء والسكر وحمض البنزويك (C_6H_5COOH).

يريد أحد التلاميذ إجراء عملية معايرة لمعرفة التركيز المولي C_a للحمض في هذا المشروب، ولأجل ذلك يأخذ منه حجما قدره $V_a=50ml$ بعد إزالة غاز CO_2 عن طريق رجه جيدا ويضعه في بيشر ثمّ يعايره بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+_{(aq)}+HO^-_{(aq)})$ ذي التركيز المولي $C_b=0.1mol/l$.

1- من أجل كل حجم V_b لهيدروكسيد الصوديوم المضاف يسجل التلميذ في كل مرة قيمة pH المزيج عند الدرجة $25°C$ باستعمال مقياس الـ pH متر فتمكن من رسم المنحنى البياني $pH=f(V_b)$. (الشكل -4-).

- باعتبار حمض البنزويك الحمض الوحيد في المشروب الغازي.

أ- اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحاصل خلال المعايرة.

ب- حدد بيانيا إحداثيتي نقطة التكافؤ E.

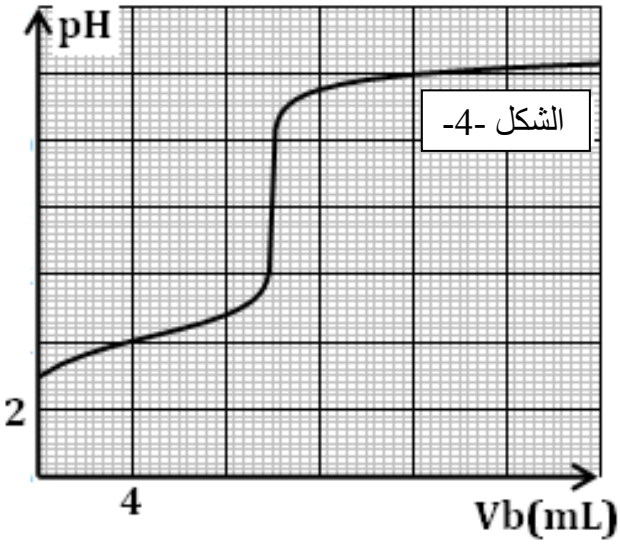
ج- استنتج التركيز المولي C_a لحمض البنزويك.

2- من أجل حجم $V_b=5\ ml$ لهيدروكسيد الصوديوم المضاف:

أ- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل.

ب- أوجد كمية مادة كل من شوارد الهيدرونيوم $(H_3O^+_{(aq)})$ وجزيئات حمض البنزويك المتبقية في الوسط التفاعلي.

3- ما هو الكاشف المناسب لمعرفة نقطة التكافؤ من بين الكواشف المذكورة أدناه مع التعليل؟



الشكل -4-

اسم الكاشف	مجال التغير اللوني pH
أحمر الميثيل	$6,2-4,2$
أزرق البروموتيمول	$7,6-6,0$
الفينول فتاليين	$10,0-8,0$

3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — المقاطعة التفتيشية سطيف –3–

امتحان الفصل الثاني — يوم: 02 مارس2017 — الشعبة: علوم تجريبية

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية — المدة: 02 ساو 30 د

الجزء الأول (13 نقطة)

التمرين الأول : (6 نقاط)

ظل تاريخ الطب النووي مرتبطا بما يحققه تطور الفيزياء النووية، ففي حالات متعددة يعتمد هذا النوع من الطب على حقن مواد مشعة في جسم مريض، ويعتبر النظير $^{99}_{43}\mathbf{Tc}$ للتيكنيسيوم من بين الانوية المستعملة في هذا المجال نظرا لقصر حياته حيث يقدر نصف عمره بـ $t_{1/2} = 6h$، إضافة الى تكلفته المنخفضة وكونه اقل خطورة.

1–من بين نظائر التيكنيسيوم نجد: $^{99}_{43}\mathbf{Tc}$ و $^{97}_{43}Tc$.

عرِفْ النظير .أعط تركيب نواة النظير $^{99}_{43}\mathbf{Tc}$.

2–يتم الحصول على النظير $^{97}_{43}Tc$ عن طريق قذف $^{96}_{42}\mathrm{Mo}$ نواة الموليبدان بالديتيريوم.

معادلة التفاعل المنمذج لهذا التحول النووي هي : $^{96}_{42}\mathrm{Mo} + {}^{2}_{1}\mathrm{H} \rightarrow {}^{97}_{43}\mathrm{Tc} + {}^{A}_{Z}\mathrm{X}$

أ – هل هذا التحول النووي مفتعل ام تلقائي؟علل .

ب– ذكر بقانوني الإنحفاظ و اوجد قيمتي كل من A, Z.

ج– تَعَرفْ على الجسيمة $^{A}_{Z}\mathrm{X}$

3– يتم الحصول على $^{99}_{43}\mathbf{Tc}$ التيكنيسيوم بتفكك $^{99}_{42}\mathbf{Mo}$ تلقائياً.

أ– اكتب معادلة هذا التفكك مبينا نمط هذا النشاط الاشعاعي

ب– حُقن مريض بحقنة تحتوي على النظير $^{99}_{43}\mathbf{Tc}$ نشاطها الإشعاعي الابتدائي $\mathbf{A_0 = 555MBq}$

1–تحقق من ان ثابت النشاط الاشعاعي للتيكنيسيوم $^{99}_{43}\mathbf{Tc}$ هو $\lambda = 3.21\times10^{-5}s^{-1}$.

2–احسب عدد الانوية الابتدائية N_0 التي حُقِن بها المريض .

3–اوجد قيمة m_0 كتلة $^{99}_{43}\mathbf{Tc}$ التيكنيسيوم التي حقن بها المريض .

4–عند اللحظة t_1 تناقص نشاط العينة في جسم الشخص الى 63% من قيمته الابتدائية ، حدد t_1 .

يعطى : $N_A = 6.02\times10^{23}\mathbf{mol^{-1}}$

التمرين الثاني : (6 نقط)

اثبت العالم الفلكي يوهان كبلر في 1609 أن النظام الذي وضعه كوبرنيكس عن مركزية الشمس هو الوحيد الذي يعكس الحقيقة بدقة وعن طريق عمليات حسابية معقدة ومتعددة، وضع كبلر القوانين الثلاث الهامة فيما يتعلق بحركة الكواكب.

الشكل (1) يعطي نموذجًا تقريبيًا لمدارات ثلاث كواكب $(A),(B),(C)$ من المجموعة الشمسية تدور حول الشمس في معلم هيليومركزي .

3as.ency-education.com

1 – ذَكِرْ بقوانين كبلر الثلاثة وهل القانون الأول محقق حسب

ما تعكسه الصورة ؟ علل.

2– الجدول التالي يحتوي على معلومات تخص الكواكب الثلاث بعضها مجهول حيث T دور الكوكب حول الشمس ، a نصف طول المحور الكبير للاهليليج.

الكوكب	$T\ (10^7\ S)$	$a\ (10^8\ Km)$
A (الارض)	3,16	1,50
B (المريخ)	T_B	2,28
C (المشتري)	37,4	a_C

بالإعتماد على القانون الثالث لكبلر أوجد قيمتي كل من T_B , a_C.

3 – نقبل من أجل تسهيل الدراسة أن حركة الكواكب الثلاث حول الشمس دائرية نصف قطرها r وأنها لا تخضع إلا لتأثيرها فقط. يعطى قانون الجذب العام لنيوتن بالعلاقة التالية: $F = G.\frac{m_1.m_2}{r^2}$.

أ –مثل شعاع القوة التي تؤثر بها الشمس على أحد الكواكب وأعط عبارة شدتها بدلالة G و M_s (كتلة الشمس) و m_p (كتلة الكوكب) و r (البعد بين مركزي كل من الشمس والكوكب).

ب – إذا علمت أن شدة هذه القوة هي: $F_{S/P} = 3,56 \cdot 10^{22}\ N$. أوجد كتلة الشمس.

تعطى: كتلة الأرض $M_T = 6,0 \cdot 10^{24}\ Kg$ ، البعد بين مركزي الشمس والأرض $\boldsymbol{r = 1,5 \cdot 10^{11}\ km}$ ، $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$.

4 –أ– بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن عبارة a_G تسارع مركز عطالة الأرض حول الشمس يعطى بالعلاقة: $a_G = \alpha \cdot \frac{1}{r^2}$

حيث α ثابت يطلب تعيين عبارته.

ب – البيان الموضح في الشكل– 2– يمثل تغيرات a_G بدلالة $\frac{1}{r^2}$.

أعط العبارة التي يترجمها البيان.

جـ– بالإعتماد على العلاقتين النظرية والعملية أستنتج كتلة الشمس.

د– هل تتوافق هذه القيمة مع القيمة المحسوبة سابقاً(3– ب).

3as.ency-education.com