

الموسم : 2016/2017

المؤسسة : متقن أولاد رشاش

التاريخ : 17-05-2017

المادة: علوم فيزيائية

المدة: 04 ساعات ونصف.

بكالوريا بيضاء

الشعبة: (ريا + تر)

على المترشح ان يختار احد الموضوعين للجابة عليه

الموضوع الاول

الجزء الأول :

التمرين الأول : (04 نقاط)

I. تسبيت حادثة تشنرونييل سنة 1986 في تلويث الارض والغلاف الجوي بسبب زيادة تركيز العناصر المشعة مثل السيريوم

نصف عمره هو $2ans$ و السيريوم $^{137}_{55}Cs$ نصف عمره هو $30ans$.

1 - حدد النظير المشع للسيريوم الناجم عن هذه الحادثة الذي يمكن ان يتواجد الى يومنا هذا (سنة 2017). علل .

2 - لدينا عينة من السيريوم $^{137}_{55}Cs$ كتلتها عند اللحظة الابتدائية هي $m_0 = 186mg$ ، يعطي تفكك السيريوم الاشعاع β^-

1- اكتب معادلة التفكك الحادث مبينا النواة الناتجة X^A_Z من بين الانوية التالية : $^{137}_{56}Ba$ ، $^{131}_{53}I$ ، $^{134}_{55}Cs$.

2- اوجد قيمة A_0 النشاط الاشعاعي الابتدائي للعينة، ثم استنتج قيمة $(N^A_Z X)$ عدد الانوية الناتجة X^A_Z عند لحظة $t=15ans$

3- عزف طاقة الرابط E_l ثم احسب قيمتها ($E_l(^{137}_{55}Cs)$ من اجل نواة السيريوم $^{137}_{55}Cs$

II. ينশطر اليورانيوم وفق المعادلة النووية التالية : $^{235}_{92}U + ^1_0n \rightarrow ^{94}_{Z}Sr + ^{140}_{54}Xe + x.^1_{0}n$

1. حدد قيمة كل من العددين : x و Z .

2. ما هي النواة الاكثر استقرارا من بين النواتين الناتجتين عن هذا الانشطار؟ (مع التعليل)

3. احسب الطاقة الحرارة E_{lib} من التفاعل الحادث ثم استخرج E_T الطاقة الناتجة عن انشطار الكتلة U من اليورانيوم $m=1mg$

4. اوجد كتلة غاز البوتان C_4H_{10} الواجب حرقها لانتاج نفس الطاقة E_T الناتجة من انشطار الكتلة U من اليورانيوم $m=1mg$

علما ان $1mol$ من غاز البوتان يحرر طاقة قدرها : $1,126Mj$ ماذا تستنتج ؟

المعطيات :

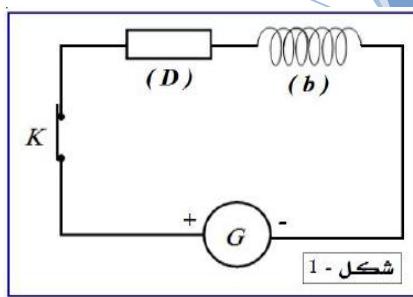
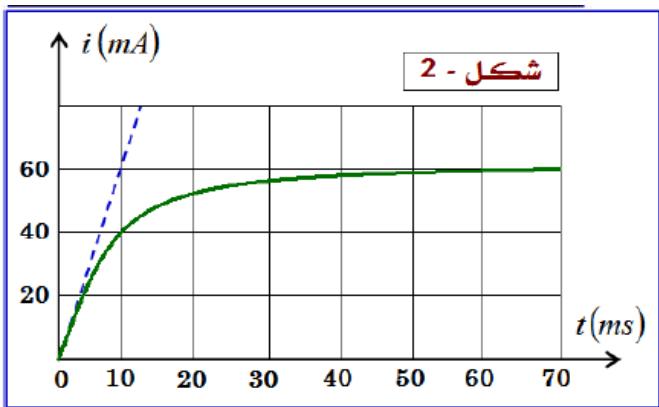
$M(H) = 1g.mol^{-1}$	$E_l(^{235}U) = 1745,6(MeV)$	$m(n) = 1,00866(u)$	$1MeV = 1,6 \cdot 10^{-13}(J)$
$M(C) = 12g.mol^{-1}$	$E_l(^{140}Xe) = 1160(MeV)$	$m(p) = 1,00728(u)$	$1u = 931,5MeV / C^2$
$N_A = 6,023 \cdot 10^{23} mol^{-1}$	$E_l(^{94}Sr) = 807,46(MeV)$	$m(^{137}Cs) = 136,90707(u)$	$1u = 1,66 \cdot 10^{-27}(Kg)$

التمرين الثاني : (04 نقاط)

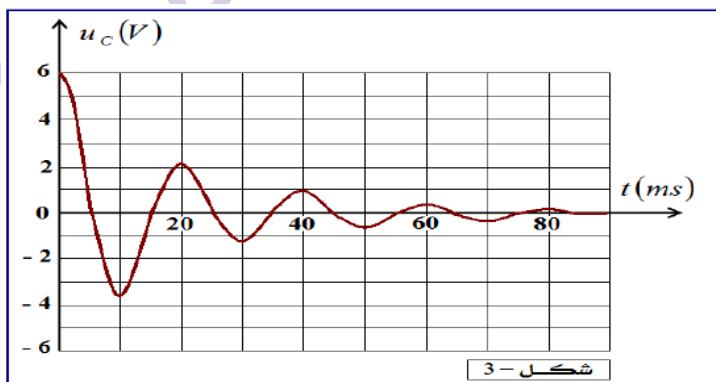
قامت مجموعة من التلاميذ خلال حصه الاعمال التطبيقية بدراستين مختلفتين لتحديد مميزات وشعيه وكذلك سعة مكثفة

اولا: انجرت المجموعة الاولى التركيب التجاريي الممثل في الشكل (1) والمكون من وشعيه (b) ذاتيه L و مقاومتها الداخلية r ، ناقل او مي (D) مقاومته $R=95(\Omega)$ ، مولد G_1 قوته الكهربائية المحركة $E=6(V)$ و بالإضافة الى قاطعة K .

تمكنت المجموعة بواسطة تجهيز خاص من الحصول على منحنى تغيرات ($i=f(t)$) المار في الدارة الموضح في الشكل (2)



- 1 - اوجد المعادلة التفاضلية التي تتحققها شدة التيار $i(t)$.
 - 2 - هذه المعادلة حلها من الشكل $(I_0 - e^{-t/\tau})$ حيث I_0 شدة التيار في النظام الدائم و τ ثابت للزمن
 - بالاعتماد على بيان الشكل (2) حدد كلا من : I_0 و τ ، ثم استنتج كلا من : r و L .
- ثانياً : قامت المجموعة الثانية بشحن مكثفة سعتها C كلياً بواسطة مولد G_2 قوته الكهربائية المحركة $E_2 = 6(V)$ ، وعند اللحظة $t_0 = 0$ (مبدأ الازمة) قاموا بتغريغها في الوشيعة (b) السابقة وبالاعتماد على جهاز راسم الاهتزاز المهبطي تمكناً من الحصول على منحني $u_C(t)$ التوتر بين طرفي المكثفة والموضح في الشكل (3)
- 1 - نفترض بان الوشيعة صافية ($r=0$) :
 - 1 اوجد المعادلة التفاضلية المحققة بالشحننة الكهربائية للمكثفة $q(t)$.
 - 1 استنتاج العبارة اللحظية للشحننة $q(t)$ بدلالة t ، C ، E_2 ، L واللحظة المعتبرة t .
 - 1 اكتب عبارة الدور الذاتي T_0 ثم اثبت بأنه متتجانس مع الزمن .
 - 2 - نعتبر الوشيعة السابقة (b) : $(L, r \neq 0)$ - بالاعتماد على البيان الموضح في الشكل (3)
 - 2-1 حدد طبيعة النظام في هذه الحالة وكذلك نمط الاهتزازات .
 - 2-2 حدد قيمة شبه الدور T ، ثم استنتاج قيمة سعة المكثفة C (باعتبار $T=T_0$)
 - 2-3 احسب قيمة الطاقة الكلية المخزنة في الدارة عند اللحظات : $t_0 = 0$ و $t_1 = 40(ms)$ ، كيف تفسر هذا التطور ؟



التمرين الثالث: (06 نقاط)

- اولاً : دراسة حركة جسم صلب على مستوى مائل خشن . تعطى الجاذبية الارضية $g = 9,8(m/s^2)$ عند اللحظة $t_0 = 0$ ترك جسماً صلباً (S) كتلته $m = 80(g)$ ينطلق بدون سرعة ابتدائية من الموضع A وفق الميل الاعظمي لمستوى خشن $AB = 3,5(m)$ يميل عن الافق بزاوية $\alpha = 30^\circ$ (الشكل 04)
- 1 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتون اوجد عبارة تسارع الجسم بدلالة : m ، α ، g و f قوة الاحتكاك التي تعتبرها ثابتة ومعيبة للحركة .
 - 2 - حدد قيمة شدة الاحتكاك f_p التي من اجلها يبقى الجسم محافظاً على سكونه .

- قيمة التسارع a .
- قيمة شدة الاحتكاك f .
- سرعة الجسم V_B في الموضع B .

ثانياً: دراسة حركة الجسم في الفراغ. (نعتبر تأثير الهواء على الجسم محلاً)

يغادر الجسم المستوي الافقى في الموضع O بسرعة $V_0 = 4,95(m/s)$ في اللحظة $t_0 = 0$ التي نعتبرها مبداً جديداً لازمنة ليتحرك وفق المستوى (OY) ليصل الى الموضع D الذي يقع على السطح الحر للماء ويبعد عن المحور الافق بمسافة $Y_D = 2,4(m)$.

1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتون على مركز عطالة الجسم اوجد المعادلات الزمنية للحركة $x(t)$ و $y(t)$.

2. اثبتت باان معادلة المسار تعطى بالعبارة التالية : $y(x) = 0,2 \cdot x^2$.

3. اوجد قيمة المدى X_D ثم استنتاج قيمة t_D المدة الزمنية المستغرقة في هذه الحركة من الموضع O الى الموضع D .

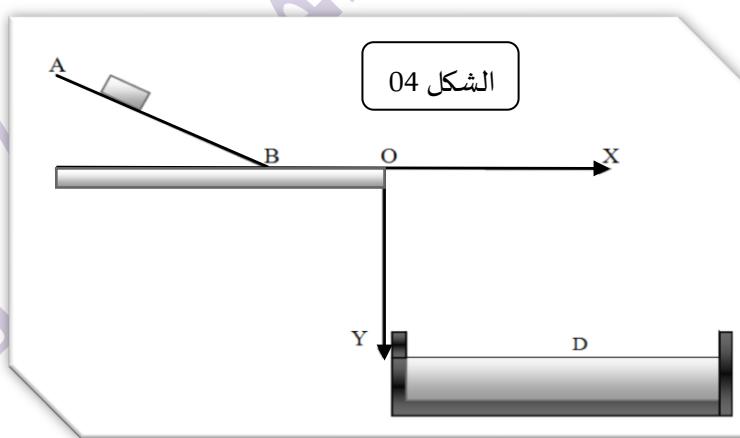
ثالثاً: دراسة حركة الجسم في الماء. تعطى الكتلة الحجمية للماء والجسم: $\rho_s = 7,8(g/ml)$ ، $\rho_{eau} = 1(g/ml)$ ،

نفترض بأنه بعدما يصطدم الجسم بالسطح الحر للماء تندم سرعته ليسقط سقوطاً شاقولاً في الماء من الموضع D عند اللحظة $t_0 = 0$ التي نعتبرها مبداً جديداً لازمنه بحيث بعد مدة تثبت السرعة عند القيمة $V = 4,25(m/s)$

1. من اجل السرعات الصغيرة اوجد العلاقة التي تربط بين المقادير التالية : $\frac{dv(t)}{dt}; v(t); K; \rho_{eau}; \rho_s; g; m$.

2. اوجد عبارة السرعة الحدية V_{lim} ، ثم استنتاج قيمة K معامل النسب بين قوة الاحتكاك والسرعة.

3. اوجد قيمة التسارع الابتدائي a_0 ، هل يمكن إهمال دافعة أرخميدس ؟ علل.



الشكل 04

الجزء الثاني: (06 نقاط).

اولاً : تصنيع الاستر انطلاقاً من حمض البنزويك.

نخرج عند اللحظة $t = 0$ تحت درجة حرارة ثابتة $1mol$ من حمض البنزويك C_6H_5COOH مع $1mol$ من الكحول الايثيلي (الايثانول) فيينتج عن هذا التفاعل مركب عضوي (X)

1. اكتب معادلة التفاعل الحادث مع تسمية نوع التفاعل الحادث.

المتابعة الزمنية للتحول الحادث مكتننا من رسم البيان الموضح في الشكل(05) والذي يعبر عن تغيرات كمية حمض البنزويك بدلالة الزمن .

الاستاذ:

1-2 اذكر طريقة تجريبية تمكنا من متابعة هذا التحول .

2-2 حدد التركيب المولي للمزيج في الحالة الهائية .

2 اوجد $r\%$ قيمة المردود لهذا التحول

3 اختر الاقتراحات التي تمكنا من رفع قيمة المردود من بين الاقتراحات التالية :

- استبدال الايثانول ببروبان 2 جول.
- اضافة قطرات من حمض الكبريت المركز.
- استعمال التسخين المرتد .
- اضافة $0,5\text{ mol}$ من حمض البنزويك .

ثانياً : دراسة تفاعل حمض البنزويك مع الماء .

نحضر محلولاً مائياً (S) لحمض البنزويك حجمه ($V = 200\text{ mL}$) ثم نقيس في درجة حرارة 25°C عند التوازن الناقليه النوعية للمحلول فنجد لها : $\sigma = 2,03 \cdot 10^{-2} (\text{S/m})$

تعطى : $\lambda_{H_3O^+} = 35 \cdot 10^{-3} (\text{Sm}^2/\text{mol})$ ، $\lambda_{C_6H_5COO^-} = 3,24 \cdot 10^{-3} (\text{Sm}^2/\text{mol})$ $M(C_6H_5COOH) = 122(\text{g/mol})$

1 اكتب معادلة انحلال حمض البنزويك في الماء .

2 اثبتت بأنه يمكن التعبير عن x_f التقدم النهائي بالعلاقة التالية : $x_f = \frac{V \cdot \sigma}{\lambda_{C_6H_5COO^-} + \lambda_{H_3O^+}}$ ، ثم احسب قيمته .

3 اوجد عبارة K ثابت التوازن لتفاعل المدروس بدلالة : التقدم النهائي x_f و حجم المحلول V والتركيز المولي C .

4 استنتج قيمة ثابت الحموضة Ka للثنائية : $(C_6H_5COOH / C_6H_5COO^-) \cdot C$. ثم احسب قيمة PK_a .

ثالثاً : التأكد من معلومة لصاقة

لدينا قارورة تجارية لمحلول حمض البنزويك سعتها (L) 1 بطاقتها تشير الى انها تحتوي على كتلة ($m = 0,244\text{ g}$) من حمض البنزويك في كل واحد لتر من المحلول ، للتأكد من صحة المعلومة قمنا بمعايرة من ($V_A = 50\text{ mL}$) المحلول التجاري باستخدام محلول ($Na_{aq}^+ + OH_{aq}^-$) تركيزه ($C_B = 1,25 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$) فتحصلنا على النتائج الموضحة في الشكل (06)

1 اكتب معادلة تفاعل المعايرة .

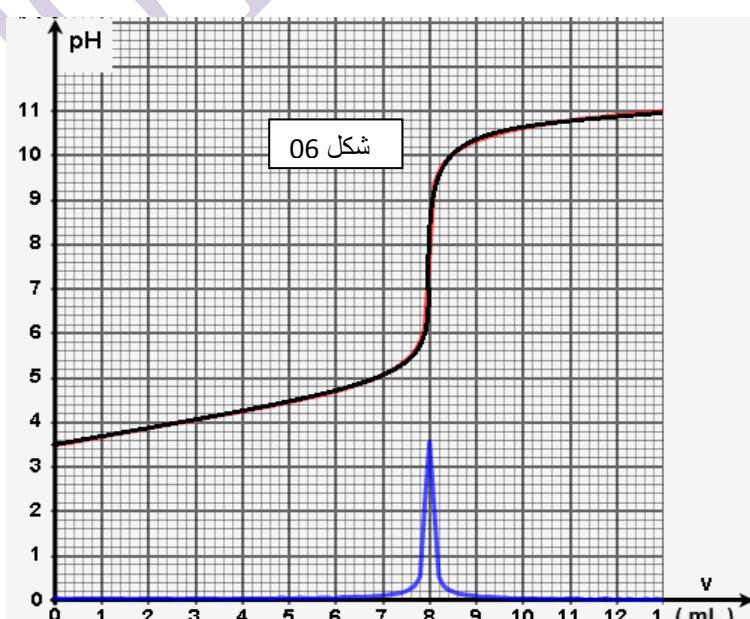
2 احسب قيمة K ثابت التوازن لتفاعل الحادث .

3 حدد احداثيات نقطة التكافؤ E .

4 استنتاج قيمة C_A التركيز المولي للحمض .

5 هل المعلومة المشار اليها صحيحة ؟ علل .

6 حدد الصفة الغالبة من اجل اضافة ($V_B = 3\text{ mL}$)



الموضوع الثاني

الجزء الاول :

التمرين الاول : (04 نقاط)

نحقق التركيب التجاري المبين في الشكل(3) والذي يتكون من مولد التوترات قوته الكهربائية الحركة E ، ناقلين او مين مقاومتهما R_1 و R_2 ، مكثفة فارغة سعتها C بالإضافة الى قاطعة k .

الدراسة التجريبية لتطور التوتر U_{BC} والتوتر U_{AB} ، مكنت من رسم المحنين البيانيين U_{AB} و U_{BC} (انظر الشكلين 1 و 2 في الاسفل)

1: بين على خط الدارة كيفية ربط راسم الاهتزاز المهيمن بالدارة للحصول على المحنين ، ثموضح ماذا يمثل كل من U_{AB} و U_{BC} .

2: بتطبيق قانون جمع التوترات جد المعادلة التفاضلية المحققة بالشحنة $q(t)$.

3: حل هذه المعادلة التفاضلية يعطى بالشكل : $q(t) = A(1 - e^{-t/B})$

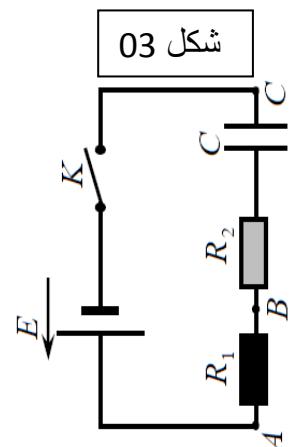
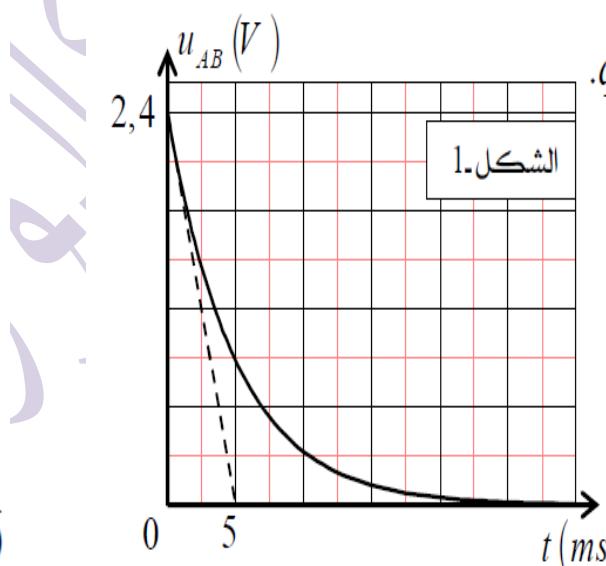
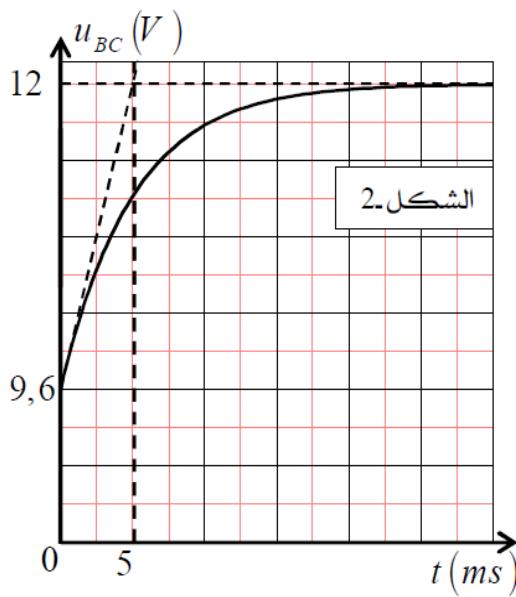
أ) جد عبارة كلا من : A و B ، ب) ماذا يمثل الثابت B ، وما هو مدلوله الفيزيائي ؟

4: اذا علمت ان شدة التيار الاعظمية المارة في الدارة هي : $I_0 = 0,48(A)$ جد كل من R_1 ، R_2 ، E .

5: أ) بين انه يمكن التعبير عن U_{BC} بالعلاقة التالية : $U_{BC}(t) = E\left(1 - \frac{R_1}{R_1 + R_2}e^{-t/\tau}\right)$

ب) اوجد تعبير t_1 لحظة تقاطع ماس البيان U_{BC} عند اللحظة $t_0 = 0(ms)$ مع المستقيم المقارب بدلاة R_1 ، R_2 ، C .

ج) استنتج قيمة سعة المكثفة C .



التمرين الثاني : (04 نقاط)

تدور الامارات الصناعية على ارتفاعات مختلفة عن سطح الارض وذلك حسب سرعة كل قمر اصطناعي .

لنعتبر قمرا اصطناعيا (S) كتلته $m_s = 100kg$ اطلق بواسطة صاروخ من الارض ليدور على ارتفاع h ثابت وفي مستوى خط الاستواء وفي نفس حجمة دوران الارض .

1 1 مثل القوة الخارجية المطبقة من طرف الارض على القمر، ثم عبر عنها بدلاة : الارتفاع h ، كتلة القمر m_s ، كتلة الارض m_T ، نصف قطر الارض R وثابت الجذب العام G ، بالاعتقاد على طريقة التحليل البعدي حدد وحدة الثابت G في جملة الوحدات الاساسية .

2 1 باعتبار ان القمر نقطة مادية خاضع لقوة تاثير الارض فقط وبالاعتقاد على القانون الثاني لنيوتون :

الاستاذ :

- موساً - وجد عبارة التساعع لمركز عطالة القمر بدلاة : G, h, R, m_T ، ثم استنتج طبيعة حركته .
- 1-2 اوجد عبارة السرعة المدارية للقمر الاصطناعي بدلاة : G, h, R, m_T .
 - 2 عرف دور القمر حول الارض ثم اوجد عبارته بدلاة : G, h, R, m_T .
 - 3 هل يمكن ان يكون هذا القمر جو مسقرا ؟ علّ .
 - 4 اذكّر نص القانون الثالث لـ كيلر ثم تأكّد من صحته .

معطيات : $h = 1,810^4 \text{ Km}$ ، $R = 6400 \text{ Km}$ ، $m_T = 6.10^{24} \text{ Kg}$ ، $G = 6,67.10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$

التمرين الثالث : (06 نقاط)

اولاً : النواس المرن .

ثبت نهاية نابض حلقاته غير متلاصقة كتلته محمولة وثابت مرونته K والنهاية الاخرى ثبتت بها جسم صلب (S) نقطي كتلته m ، ينتقل افقيا على طاولة ضد هوائي (الشكل 04) تزيح الجسم عن موضع التوازن في اتجاه تعدد النابض الذي تعتبره الاتجاه الموجب بمسافة قيمتها x (cm) وعند اللحظة $t_0 = 0$ نعتبرها مبدأ للازمة نتركه حرّا بدون سرعة ابتدائية .

1 باالعتماد على عبارة الطاقة الميكانيكية اوجد المعادلة التفاضلية المحققة بدلاة الفاصلة (x) .

2 الشكل (05) يمثل بيان تغيرات الطاقة الكامنة المرونية بدلاة الزمن : $E_{Pe} = f(t)$.

اعتمادا على البيان اوجد كلا من : - الدور الذاتي T_0 ، - ثابت مرونة النابض K ، - كتلة الجسم m .

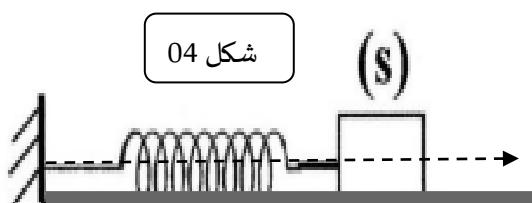
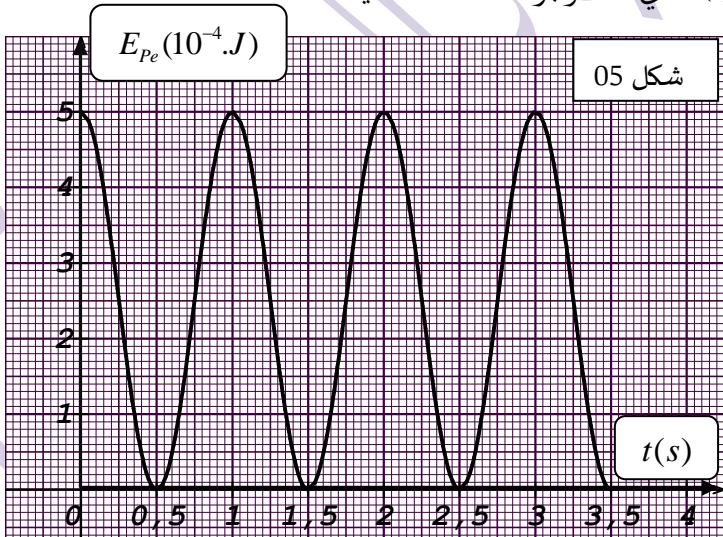
3 اكتب المعادلة الزمنية للحركة (x) (بدلاة الزمن فقط) ، ثم ارسم منحني تغيرات السرعة بدلاة الزمن $v = h(t)$.

4 في الحقيقة لا يمكن الغاء احتكاكات :

- ارسم كيفيا منحني تغيرات الفاصلة بدلاة الزمن (t) في حالة وجود احتكاكات ضعيفة .

- حدد طبيعة النظام ونقط الاهتزازات .

- استنتاج قيمة الدور في هذه الحالة .



ثانياً : النواس البسيط

يعتبر النواس البسيط حالة خاصة للنواس الشقلي ، ندرس في هذا الجزء نواسا بسيطاً من منظور حركي .

يتكون نواس بسيط من كرية كتلتها m وابعادها محمولة معلقة بطرف خيط غير قابل للامتياط كتلته M محملة وطوله L الطرف الآخر للخيط مشدود الى حامل في النقطة A .

تنزيح النواس عن موضع توازنه المستقر بزاوية θ_m ثم نخرره بدون سرعة ابتدائية عند اللحظة $t_0 = 0$ فيجز اهتزازات في المستوى (OX, OY) حول محور ثابت (Δ) افقى يمر من النقطة A نهمل جميع احتكاكات وندرس حركة النواس في حالة الاهتزازات الصغيرة 1. مثل القوى الخارجية المطبقة على الكرة في لحظة اثناء حركتها .

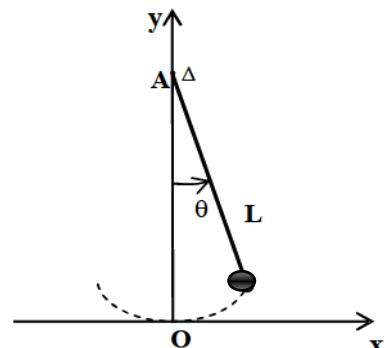
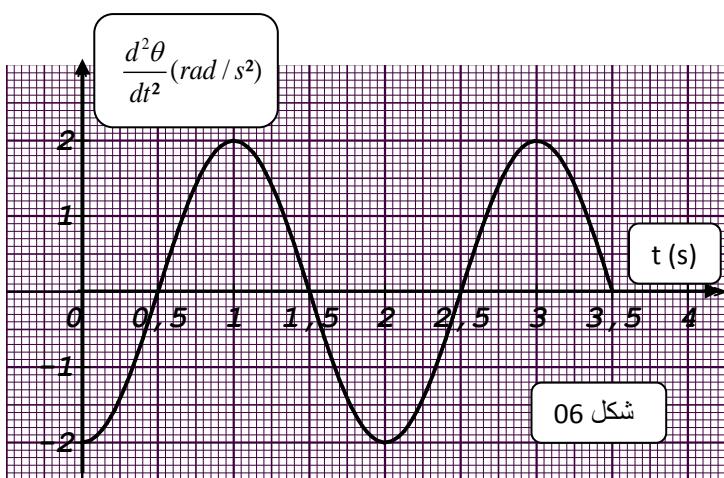
مهمة لتطبيق القانون الثاني لنيوتون اوجد المعادلة التالية : $\frac{d^2\theta(t)}{dt^2} + \frac{g}{L}\theta(t) = 0$ ، ثم استنتج طبيعة الحركة .
3. اكتب عبارة الدور الذاتي T_0 بدلالة : g و L ، ثم تأكّد بأن له بعد زمني .

4. البيان الموضح في الشكل(06) يعبر عن تغيرات التسارع الزاوي بدلالة الزمن : $f(t) = \frac{d^2\theta}{dt^2}$.
بالاعتقاد على البيان حدد : - الدور الذاتي T_0 - الفاصلة الزاوية الاعظمية θ_m - طول الخيط L

5. اكتب المعادلة الزمنية للحركة $\theta(t)$ ، ثم حدد قيمة الصفحة الابتدائية : φ .

6. استنتاج قيمة الفاصلة الزاوية $\theta(t_1 = 1s) = 1(s)$ عند اللحظة $(s) t_1 = 1$.

تعطى الجاذبية الارضية : $g = 9,81(m/s^2)$
من اجل السعات الصغيرة : $\sin \theta \approx \theta(rad)$



الجزء الثاني : (التمرين الرابع) (06 نقاط).

اولاً : تصنيع ايثانوات الايثيل .

ان الاسترات مهمة جدا في حياتنا اليومية بحيث نجدها في الصناعة الغذائية النسيجية البلاستيكية، العطور،،،، وهناك حتى من يقول يمكن استخدامها كقود ومن بين هذه الاسترات نجد ايثانوات الايثيل ($CH_3COOC_2H_5$) الذي يمكن تصنيعه بسهولة في المخبر ، ومن اجل ذلك فناعل كميتين متساوين من حمض الايثانيك مع الايثانول ($n_0(Ac) = n_0(Al)$) .
المتابعة الزمنية لهذا التحول مكتننا من الحصول على البيان الموضح في الشكل (7) والذي يعبر عن تغيرات كمية الاستر المتشكل في المزج بدلالة الزمن : $n_{Ester} = f(t)$. (انظر الصفحة الموالية)

1. اكتب معادلة التفاعل الحادث مستخدما الصيغ النصف مفصلة ، مع ذكر مميزات هذا التفاعل .

2. استنتاج بان ثابت التوازن للتفاعل الحادث هو : $K = 4$.

3. تأكّد بان قيمة الكمية الابتدائية للمتفاعلين هي : $n_0(Ac) = n_0(Al) = 2(mol)$ ،

4. اوجد قيمة المردود لهذا التحول $r\%$.

5. انقل بيان الشكل(7) على ورقة الاجابة ثم ارسم كيفيا في نفس المعلم تغيرات كمية الاستر بدلالة الزمن في الحالات التالية :

1 - اضافة قطرات من حمض الكبريت المركز .

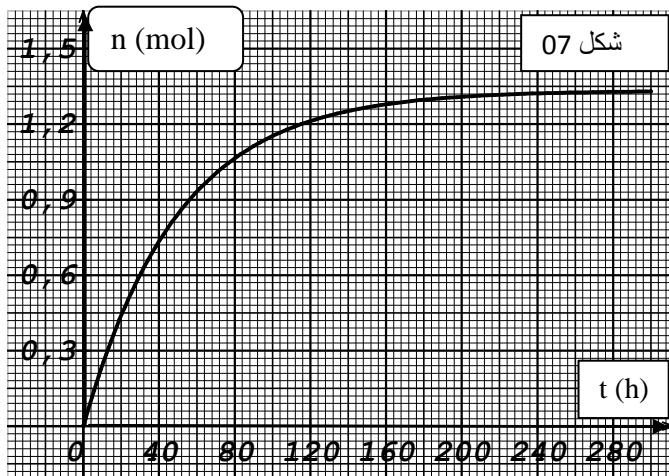
2 - اضافة كمية من حمض الايثانيك .

3 - استبدال الايثانول بـ 3-مثيل ، بوتان 2 بول .

4 - استبدال حمض الايثانيك بكلور الايثانيول.

6. للتأكد من احدى طرق مراقبة المردود نعيد التجربة السابقة باضافة (1mol) من الايثانيك للمزيج الابتدائي السابق .

- اوجد قيمة التقدم النهائي في هذه الحالة ، ثم استنتاج قيمة المردود الجديدة $r_2\%$.



ثانياً : متابعة زمنية لتفاعل ايثانوات الايثيل .

ندرس التفاعل التام الذي يحدث بين ايثانوات الايثيل مع هيدروكيسيد الصوديوم ، من اجل ذلك نأخذ كتلة : $m = ?(g)$ من ايثانوات الايثيل ونضيف لها حجم $V_1 = 100(mL)$ من محلول هيدروكيسيد الصوديوم $(Na_{aq}^+ + OH_{aq}^-)$ تركيزه المولى $C_1 = 10^{-2}(mol/L)$ نعتبر حجم الوسط التفاعلي هو $V_1 = 100(mL)$



لمتابعة التحول عند الدرجة $25^\circ C$ نعمس في البلاشر بعد المزج مباشرة مسبار الـ PH متر الذي يسمح بقياس قيمة PH المزج التفاعلي في كل لحظة فنتحصل على النتائج المدونة في الجدول التالي :

$t(min)$	0	5	10	30	50	70	90	110	120
PH	12	11,9	11,8	11,4	11	10,6	10	9,6	9,6
$x(mmol)$									

- 1 اقترح طريقة اخرى تمكننا من المتابعة الزمنية لهذا التحول .
- 2 اوجد قيمة الكتلة m الواجب اخذها من ايثانوات الايثيل حتى يكون المزج ستوكومترا .
- 3 اثبت بأنه يمكن التعبير عن $x(t)$ التقدم اللحظي بالعلاقة التالية : $x(t) = V_1(C_1 - 10^{PH-14})$.
- 4 اكمل الجدول السابق ، ثم ارسم منحنى تغيرات التقدم بدالة الزمن : $x = f(t)$.
- 5 حدد قيمة زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.
- 6 احسب السرعة الحجمية للتفاعل V_{vol} عند اللحظة : $t = 15(min)$.
- 7 اوجد قيمة الناقلة النوعية للمزج σ_t عند اللحظة : $t = 30(min)$.

معطيات : في الدرجة : $25^\circ C$

$$\lambda_{CH_3COO^-} = 4,1(mSm^2/mol) , \lambda_{Na^+} = 5(mSm^2/mol) , \lambda_{OH^-} = 20(mSm^2/mol)$$

$$[OH^-]_t \cdot [H_3O^+]_t = K_e = 10^{-14}$$

$$M_{CH_3COOC_2H_5} = 88(g/mol)$$