الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

امتحان الباكالوريا التجريبي التعليم الثانوي — دورة 2022
الشعبة: علوم تجريبية

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية — المدة: 3 سا و 30 د

على المترشح ان يختار أحد الموضوعين الآتيين:

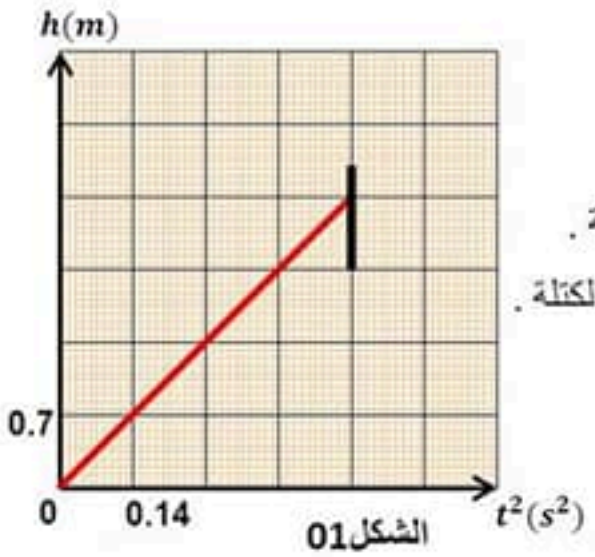
الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على 04 صفحات(من الصفحة 01 من 08 الى الصفحة 04 من 08)

التمرين الأول: (06 نقاط):

في حصـــة للأعمال المخبرية قام الأســـتاذ بتفويج التلاميذ إلى مجموعتين بهدف دراســـة حركة كرية كتلتها $m = 20g$ وحجمها V .

❖ قامت **المجموعة الأولى** داخل المخبر بدراسة حركة سقوط الكرية على ارتفاع معين بدون سرعة ابتدائية باستعمال تكنولوجيا خاصة في الاعلام الألي تمكنوا من الحصول على البيان $h = f(t^2)$ الممثل في **الشكل 01** . **(الاحتكاكات مهملة)**



الشكل01

1. بالاعتماد على البيان :

أ-استنتج كلا من الزمن المستغرق في السقوط والارتفاع الذي سقطت منه الكرية .

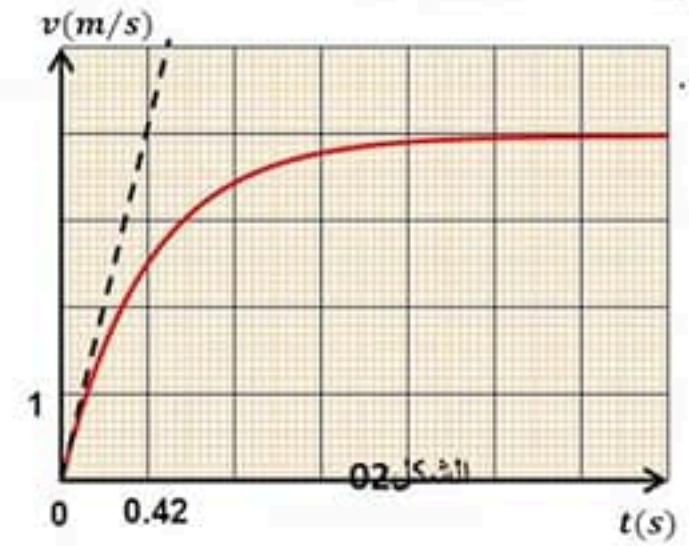
2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بيّن أن تسارع حركة سقوط الكرية مستقل عن الكتلة .

3. اوجد المعادلات الزمنية للحركة.

4. ماهي طبيعة حركة مركز عطالة الكرية ثم احسب قيمة g .

5. بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة أحسب سرعة ارتطام الكرية بالأرض ثم تحقق من قيمتها باستعمال المعادلة الزمنية للحركة.

❖ قامت **المجموعة الثانية** بدراسة حركة سقوط الكرية من الطابق الأول للثانوية في وجود قوة الاحتكاك مع الهواء $\vec{f} = -k.\vec{v}$ وبدون سرعة ابتدائية باستعمال تكنولوجيا الاعلام الألي تحصلنا على بيان تغيرات السرعة v بدلالة الزمن t الممثل في **الشكل02** .



الشكل02

1. مثل القوى الخارجية المؤثرة على مركز عطالة الكرية عند اللحظة t .

2. بالاعتماد على البيان:

أ- عين قيمة السرعة الحدية v_{lim} ثم حدد الزمن المميز للسقوط .

ب- احسب قيمة تسارع حركة الكرية في اللحظتين $t = 0$; $t = 3\,s$.كيف تتطور قيمة تسارع الكرية ؟.

3. أوجد المعادلة التفاضلية للحركة بدلالة ρ_s و ρ_{air} حيث ρ_{air} هي الكتلة الحجمية للهواء و ρ_s الكتلة الحجمية للكرية .

04/ ينمذج تفاعل المعايرة بالمعادلة الكيميائية التالية:

$$2S_2O_2^{2-} + I_2 = S_4O_4^{2-} + 2I^-$$

أ- بين أن : $n(I_2) = 0,25V_E$, حيث $n(I_2)$ تمثل كمية ثنائي اليود المتبقي في المزيج الذي حجمه V_1 ثم احسب قيمة التركيز المولي C_0

ب- جد عبارة السرعة الحجمية للاختفاء ثنائي اليود بدلالة V_E ثم أحسب قيمتها عند t=0s

ت- استنتج القيمة للسرعة الحجمية للتفاعل عند نفس اللحظة.

ث- عرف ثم حدد قيمة زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

$\lambda_{Zn^{2+}} = 10,56ms.m^2.L^{-1}$; $\lambda_{I^-} = 7,7ms.m^2.L^{-1}$; $M(Zn) = 65,4g/mo$

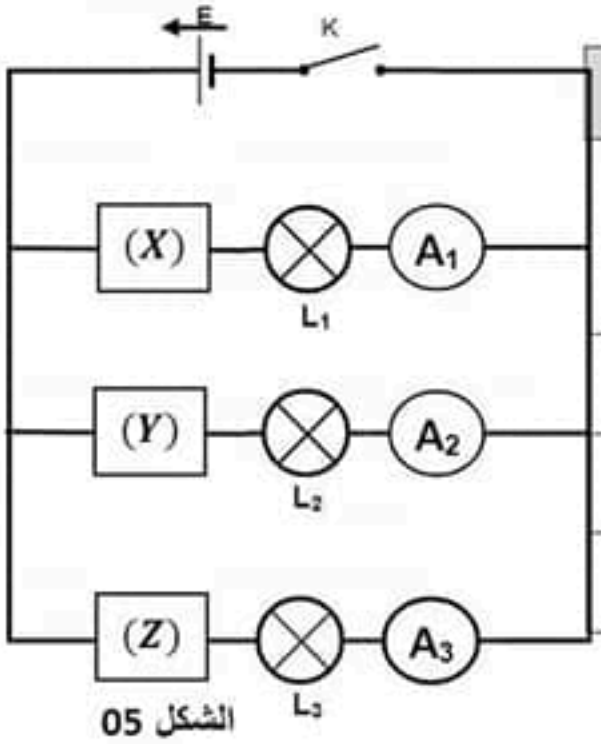
التمرين التجريبي: (7نقاط)

بعد الانتهاء من وحدة **"الظواهر الكهربائية"** مع قسم النهائي أراد استاذ الفيزياء التحقق من مدى استيعاب التلاميذ لدروسهم خاصة بعد أن وجد في المخبر ثلاث علب لعناصر كهربائية مجهولة ،شكّل الأستاذ فوجين من التلاميذ ووفّر الوسائل التالية:

- بطارية قوتها المحرّكة الكهربائية $E = 9V$.
- ثلاثة أجهزة أمبير متر مقاومتها مهملة.
- ثلاثة مصابيح متماثلة (L_1)، (L_2)، (L_3) مقاومة كل مصباح R_0.
- قاطعة k و أسلاك توصيل.
- ناقل أومي مقاومته $R' = 100\Omega$.
- ثلاث علب لعناصر كهربائية مجهولة تحمل الرموز X, Y, Z أحدها ناقل اومي مقاومته R و الأخر مكثفة سعتها C والثالث وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها الداخلية r.
- كمبيوتر مربوط مع لاقط التيار لجهاز $ExAO$ من نوع $Foxy\ Jeulin$.
- **يهدف التمرين الى التعرف على بعض العناصر الكهربائية وكيفية تأثيرها على التيار الكهربائي في الدارات التي تحتويها.**

***I*. الفوج الأول: التعرف على العناصر الكهربائية المجهولة.**

***II*.** انجز التلاميذ التركيب التجريبي المبيّن **بالشكل 05** ،وفي اللحظة $t = 0$ مبدأ للأزمنة تمّ غلق القاطعة (k) ،المشاهدات والنتائج دُوّنت في الجدول (**الشكل 06**): (قيم شدة التيار تعطى بالأمبير (A))



الشكل 05

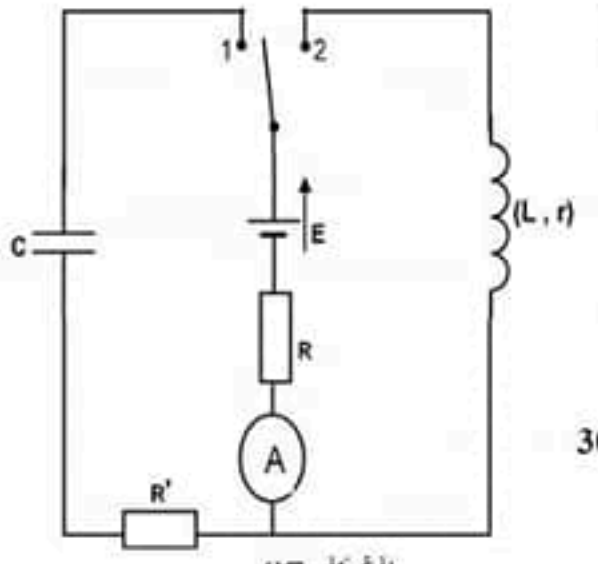
حالة المصباح			قراءة الأمبير متر		
الزمن / المصباح	$t = 0$	$t = +\infty$	الزمن / الأمبير متر	$t = 0$	$t = +\infty$
(L_1)	منطفئ	متوهج	(A_1)	0	0,45
(L_2)	متوهج	متوهج	(A_2)	0,15	0,15
(L_3)	متوهج	منطفئ	(A_3)	0,90	0

الشكل 06

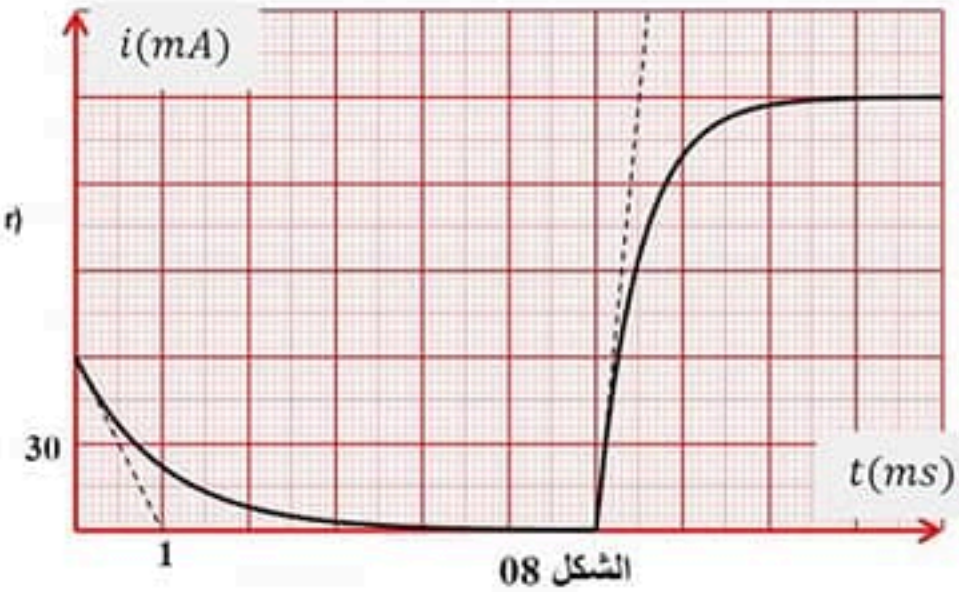
1. تعرّف على طبيعة كل عنصر من العناصر Z, Y, X
2. بيّن انّ المقاومة الكهربائية للمصباح الواحد $R_0=10\Omega$
3. جد قيمة كل من مقاومة الناقل الأومي Rو المقاومة الداخلية للوشيعة r .

II. الفوج الثاني : تطور شدة التيار في دارة كهربائية.

قام تلاميذ الفوج الثاني بتركيب الدارة الممثّلة **بالشكل 07** باستعمال نفس العناصر الكهربائية التي استعملها الفوج الأول وفي لحظة $t = 0$ نعتبرها مبدأ للأزمنة تمّ وضع البادلة (k) في الوضع (1) وبعد مدة زمنية كافية تمّت أرجحتها الى الوضع (2)، تحصّلنا على البيان التالي كما في **الشكل 08**:



الشكل 07



الشكل 08

1. مثّل جهة التيار الكهربائي ومختلف التوتّرات الكهربائية لكل من وضعي البادلة، واذكر الظاهرة المشاهدة في كل حالة.
2. اكتب المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار في كل حالة (البادلة في الوضع (1) وكذلك في الوضع (2)).
3. حل المعادلة التفاضلية

من أجل الوضع (1) هو: $i(t) = I_0 e^{-\frac{t}{\tau_1}}$

من اجل الوضع (2) هو: $i(t) = I'_0 . (1 - e^{-\frac{t}{\tau'_2}})$

- جد عبارة كل من $I_0, I'_0, \tau_1, \tau'_2$ بدلالة ثوابت الدارة.

اعتمادا على البيان جد قيم كل من: $I_0, I'_0, \tau_1, \tau'_2$

4. استنتج قيمة: مقاومة الناقل الأومي R ، سعة المكثفة C، المقاومة الداخلية للوشيعة r و ذاتية الوشيعة L .
5. احسب الطاقة الاعظمية المخزّنة في كل من المكثفة و الوشيعة.

انتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الأول على 04 صفحات(من الصفحة 01 من 08 الى الصفحة 04 من 08)

التمرين الأول: (6 نقاط)

اورانوس هو الكوكب السابع من المجموعة الشمسية تم اكتشافه سنة 1781 من طرف الفلكي William Herechelle.

وتعرف عليه العالم اكثر سنة 1986 بواسطة المسبار Voyager II الذي يمتلك مولدات من النظائر المشعة لإنتاج الطاقة الحرارية التي يتم تحويلها الى طاقة كهربائية

➢ **الجزء الأول**: دراسة تفكك نواة البلوتونيوم $^{238}_{94}Pu$ تحتوي هذه المولدات على البلوتونيوم 238 ($^{238}_{94}Pu$) الذي يتفكك مصدرا النواة $^{234}_{92}U$ مع اشعاع $^{A}_{Z}X$

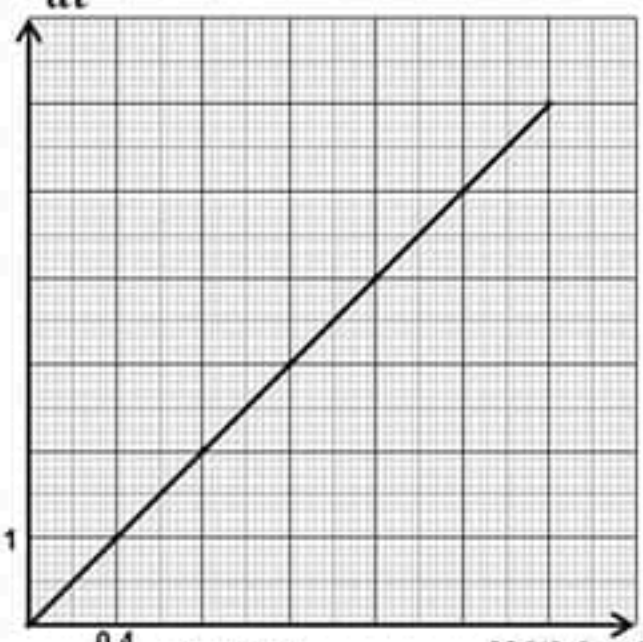
1- اكتب معادلة التفاعل النووي، وحدد طبيعة الجسيم الصادر.

2- تحتوي عينة من البلوتونيوم 238 عند اللحظة t=0 على عدد انوية ابتدائية N_0، عند لحظة t تتفكك 'N وتبقى N من N_0.

أ- أكتب عبارة 'N بدلالة كل من N_0 و λ و t.

ب- اوجد العلاقة النظرية بين $\frac{dN'}{dt}$ ،N و λ.

3- البيان الممثل في **الشكل(01)** يوضح تغيرات $\frac{dN'}{dt}$ بدلالة N.



الشكل 01

اعتمادا على البيان:

أ- استنتج عدد الانوية الابتدائية N_0 للبلوتوميوم

ب- جد قيمة ثابث النشاط الاشعاعي λ.

ج- عرف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ واحسب قيمته.

4- احسب عند اللحظة $t=4t_{1/2}$ عدد أنوية البلوتونيوم 238 المتبقية في العينة .

➢ **الجزء الثاني**: تحديد كتلة كوكب اورانوس

يستغرق اورانوس 84ans لكي ينجز دورة واحدة حول الشمس. هذا الكوكب له عدة أقمار، أهمها **Miranda**، **Ariel** ، **Umbriel**، **Titania**، **Oberon**. ندرس حركة قمر Ariel حول اورانوس في معلم مبدؤه منطبق مع مركز اورانوس ونعتبره غاليليا. نعتبر كذلك مدار القمر دائري.

1) عرف المعلم العطالي، وما هو شرط ان يكون المعلم السابق عطاليا؟

2) مثل بيانيا القوة التي يطبقها اورانوس على قمر Ariel.

3) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، اوجد عبارة التسارع a للقمر Ariel ثم اثبت ان حركته دائرية منتظمة.

4) أثبت ان عبارة سرعة القمر v_a تكتب على الشكل التالي: $v_a^2 = G.\frac{M_u}{r_a}$ بحيث r_a نصف قطر دوران القمر Ariel

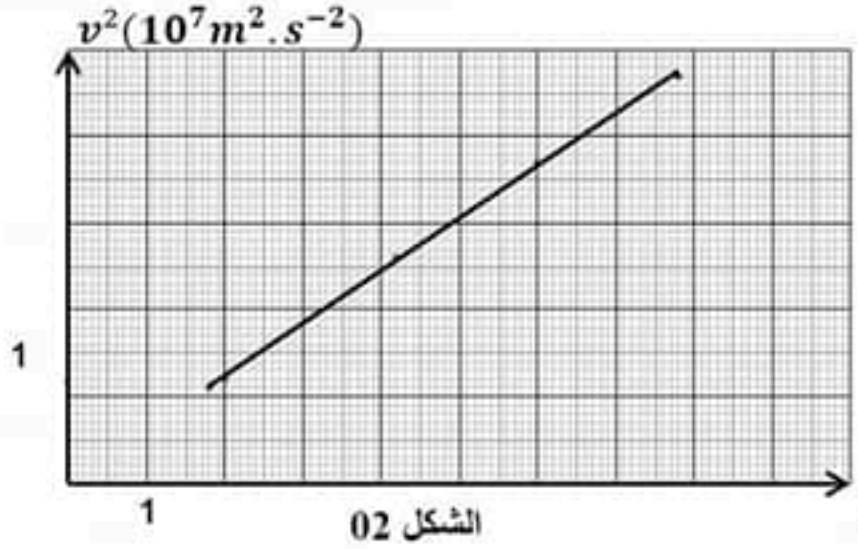
5) دراسة الأقمار الخمسة لكوكب اورانوس

مكنت من رسم المنحنى الممثل في **الشكل (02)**.

اعتمادا على البيان:

أ- احسب كتلة كوكب اورانوس.

ب- استنتج دور القمر Ariel علما ان نصف قطر الدوران له $r_a = 191,2.10^6 m$



الشكل 02

المعطيات:

G= 6,67.10^{-11}SI ، 1jour =86400s

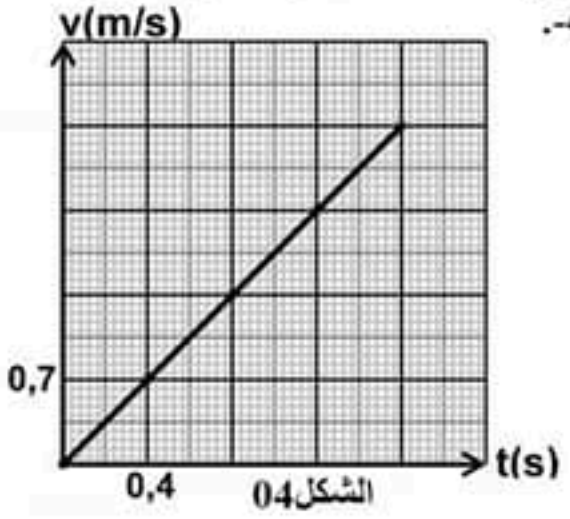
التمرين الثاني: (7نقاط)

جسم صلب (S) كتلته m = 200g نعتبره نقطة مادية لتسهيل دراسة حركته، وهذه النقطة هي مركز عطالته G.

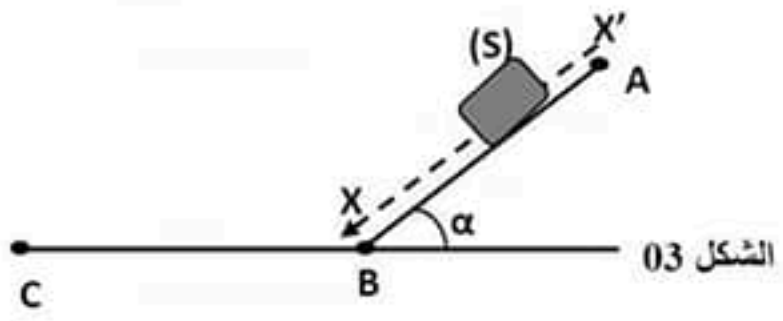
I. دراسة حركة الجسم الصلب (S) على طريق مائل (AB):

عند اللحظة t = 0 نترك الجسم الصلب (S) من النقطة A بدون سرعة ابتدائية لينزل على طول مستو مائل عن المستوي الأفقي بزاوية $\alpha = 30°$. ان حركة الجسم هي حركة مستقيمة، ننسبها لمرجع سطحي ارضي نعتبره غاليليا ونزوده بمحور $x'x$ كما هو موضح في **الشكل -3-**.

باستعمال تجهيز مناسب وبرمجية خاصة، تحصلنا على المنحنى البياني $v = f(t)$ الممثل لتغيرات سرعة مركز عطالة الجسم v بدلالة الزمن t من النقطة Aالى النقطة B الموضح في **الشكل -4-**.



الشكل04



الشكل 03

1- عرف المرجع العطالي السطحي الأرضي.

2- بالإعتماد على البيان:

1.2- بين طبيعة حركة مركز عطالة الجسم (S) واستنتج القيمة التجريبية للتسارع a.

2.2- جد المعادلتين الزمنيتين للسرعة $v(t)$ والموضع $x(t)$.

3.2- احسب المسافة المقطوعة AB.

3- بفرض ان الاحتكاكات مهملة:

1.3 اذكر ومثل القوى الخارجية المطبقة على مركز عطالة الجسم (S) فوق المستوي المائل.

2.3 بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، اوجد العبارة الحرفية للتسارع a' النظري ثم احسب قيمته.

3.3 قارن بين قيمتي التسارع التجريبي a والتسارع النظري a'، ماذا تستنتج؟

4- ان لم تكن الاحتكاكات مهملة فإننا ننمذجها بقوة وحيدة ثابتة الشدة $\vec{f}$ ، مماسية للمستوي المائل ومعاكسة لجهة حركة الجسم (S).

- جد العبارة الحرفية لشدة الاحتكاك f ، ثم احسب شدتها.

5- بين أن المعادلة التفاضلية التي تحققها سرعة مركز عطالة الجسم هي:

$$\frac{dv(t)}{dt} + \frac{f}{m} - g.\sin(\alpha) = 0$$

II. دراسة حركة الجسم الصلب (S) على طريق أفقي خشن (BC):

يصل الجسم الصلب (S) ليصادف طريق أفقي خشن (BC) فيكمل حركته حيث يخضع لقوة احتكاك $\vec{f}$ شدتها ثابته ومعاكسة لشعاع سرعة مركز عطالة الجسم، ليتوقف الجسم (S) عن الحركة عند النقطة C.

1- مثل القوى الخارجية المطبقة على مركز عطالة الجسم (S).
2- احسب قيمة الطاقة الحركية للجملة (جسم) عند النقطة B.
3- جد شدة قوة الاحتكاك اللازمة حتى يتوقف الجسم (S)عند النقطة C بطريقتين مختلفتين.

المعطيات:

$$g = 9.8m/s^2 \quad ، \quad \alpha = 30° \quad ، \quad BC = 150cm$$

<u>التمرين التجريبي</u> (7نقاط)

تعتبر الأحماض الكربوكسيلية من المواد الكيميائية التي توجد في المواد العضوية الطبيعية و الاصطناعية ، و تستعمل هذه الاحماض في إنتاج مواد مختلفة كالإسترات ذات النكهات المميزة ، التي تستعمل في مجالات مختلفة كالصناعة الصيدلانية و الصناعة الغذائية.

يهدف هذا التمرين إلى دراسة تفاعل حمض البروبانويك مع الماء ، ثم إماهة أستر.

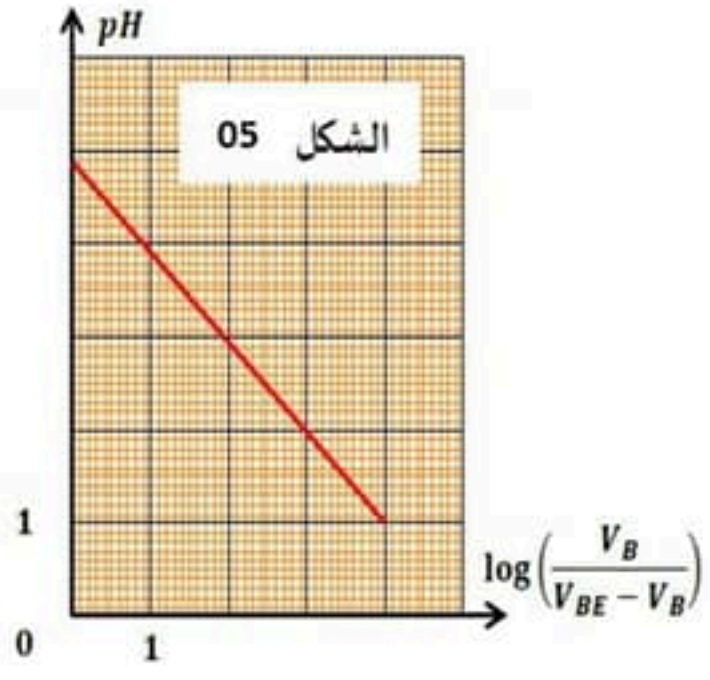
1- الحالة الأولى : تفاعل الحمض مع الماء.

لدينا محلول مائي لحمض البروبانويك تركيزه C_A و حجمه V .أعطى قياس pH المحلول القيمة $2,9$.

1.1 اكتب المعادلة المنمذجة لتفاعل حمض البروبانويك مع الماء.

2.1 بين أن عبارة pH تكتب على الشكل التالي : $pH = pK_A + \log\frac{[C_2H_5COO^-]_f}{[C_2H_5COOH]_f}$

3.1 برهن أن عبارة نسبة التقدم النهائي للتفاعل تكتب على الشكل: $\tau_f = \frac{1}{1+10^{pK_A-pH}}$ تم احسب قيمتها.



ماذا تستنتج؟

4.1 نأخذ حجما V_A من محلول مائي للحمض C_2H_5COOH تركيزه C_A ، ونعايره بواسطة محلول مائي (S_B) لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ , HO^-)_{aq}$ تركيزه C_B و نتابع تغيرات pH الخليط التفاعلي بدلالة الحجم V_B للمحلول (S_B) المضاف فتحصلنا على المنحنى المبين في **الشكل(05)** .

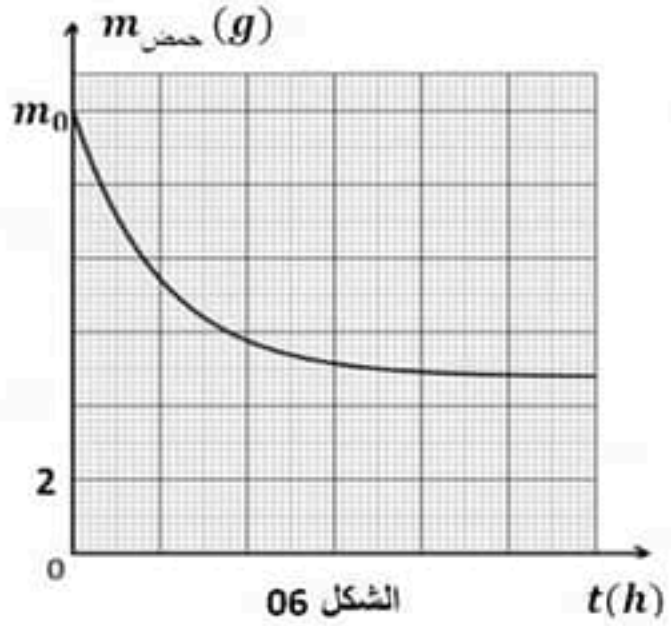
مع العلم أن $V_B < V_{BE}$ حيث V_{BE} هو حجم هيدروكسيد الصوديوم المضاف عند التكافؤ .

أ) ارسم البروتوكول التجريبي للمعايرة مع تحديد البيانات.

ب) اكتب المعادلة المنمذجة لتفاعل المعايرة.

ج) أوجد عند إضافة حجم V_{BE} من المحلول (S_B) العبارة التالية: $\frac{[C_2H_5COO^-]}{[C_2H_5COOH]} = \frac{V_B}{V_{BE} - V_B}$

د) اعتمادا على الشكل و العبارة تحقق من قيمة pK_A للثنائية ($C_2H_5COOH / C_2H_5COO^-$)



الشكل 06

2- الحالة الثانية : دراسة تفاعل الأسترة

نحقق مزيجا متساوي المولات يتكون من $n_0(mol)$ من حمض الايثانويك النقي $CH_3\text{-}COOH$ مع $n_0(mol)$ من كحول صيغته الجزيئية المجلمة C_3H_7OH.

ينمذج التحول بمعادلة التفاعل الكيميائية التالية

$$CH_3 - COOH + C_3H_7OH = E + H_2O$$

يمثل البيان (**الشكل-06-**) تغيرات الكتلة m للحمض المتبقي أثناء التفاعل بدلالة الزمن t.

1- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل.

2- احسب مردود التفاعل وحدد من بين الصيغتين التاليتين، صيغة الكحول المستخدم، واذكر اسمه.

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$ ، $CH_3 - CHOH - CH_3$

3- اكتب الصيغة نصف المنشورة للمركب العضوي E الناتج واذكر اسمه.

4- عند حدوث التوازن الكيميائي حيث ثابت التوازن للتفاعل السابق $K = 2,25$، نضيف 0,1mol من الماء الى المزيج التفاعلي.

أ - اعتمادا على كسر التفاعل Q_r حدد جهة تطور الجملة الكيميائية.

ب- حدد التركيب المولي للمزيج عند التوازن الكيميائي الجديد.

المعطيات:

$M(O) = 16\ g/mol$ ، $M(H) = 1\ g/mol$ ، $M(C) = 12\ g/mol$

انتهى الموضوع الثاني