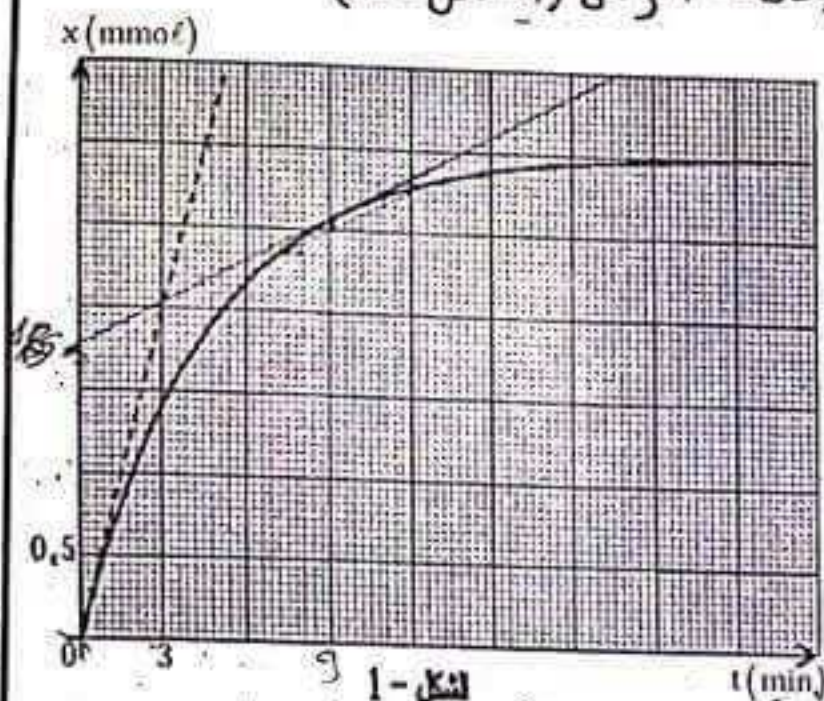


الوحدة الأولى

سلسلة رقم - 01 -



تقدم التفاعل الكيميائي
المدرّس في المزيج الأعملى
بدلالة الزمن (الشكل - 1)



الشكل - 1

1- ما الهدف من إضافة الماء والجليد

2- فح رسا تحطبا للتحيز التجريبي

المستخدم في عملية المعايرة

3- عرف واكتب عبارة السرعة الحسية

للتفاعل

4- احسب السرعة الحسية للتفاعل في

اللحظتين $t_0 = 0$ و $t_1 = 9 \text{ min}$

5- عبر عن سرعة اختفاء شوارد I بدلالة

السرعة الحسية للتفاعل و احسب قيمتها

في اللحظة t_1

تجربيا 2- لدراسة تفاعل كيميائي

بين شوارد البيكرومات $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq})$ ومحلّول

حمض الأوكساليك $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{aq})$ نخرج في

اللحظة $t = 0$ حجم $V_1 = 40 \text{ ml}$ من

محلّول بيكرومات البوتاسيوم $(2\text{K}^+ + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-})$

تركيزه $C_1 = 0.2 \text{ mol/l}$ مع حجم $V_2 = 60 \text{ ml}$ من

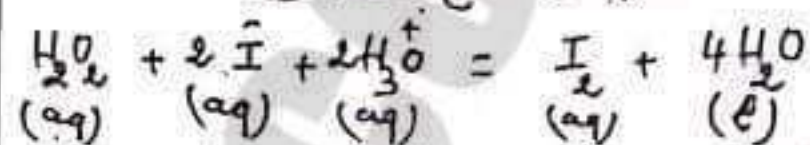
محلّول حمض الأوكساليك

تركيزه C_2 مجهول

1- اكتب المعادلة المتعبرة عن التفاعل

أكسدة- ارجع المذمّج للدخول الكيميائي

تجربيا 1- لدراسة حركية التفاعل الكيميائي
البطيء والتمام بين الماء الأكسجيني $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$
ومحلّول يود البوتاسيوم $(\text{K}^+ + \text{I}^-)$ في
وسط حمضي والمذمّج بالمعادلة



مزجنا في بيشر عند اللحظة $t = 0$ ودرجة

حرارة 25°C حجما $V = 100 \text{ ml}$ من محلّول

الماء الأكسجيني تركيزه المولي $C_1 = 4.5.10^{-2}$

مع حجم $V_2 = 100 \text{ ml}$ من محلّول يود البوتاسيوم

تركيزه المولي $C_2 = 6.10^{-2} \text{ mol/l}$ و رفع قاطرت

من محلّول حمض الكبريت المركز $(2\text{H}_3\text{O}^+ + \text{SO}_4^{2-})$

1- اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة

والارجاع ثم حدد الثنائيتين (ox/red)

2- احسب كميتي المادة H_2O_2 و I^-

في المزيج الابتدائي

3- اعد كتابة جدول التقدم للتفاعل واكمله

معادلة التفاعل



كميات المادة ب (mol)

التقدم حالة المحلّة

الإبتدائية

الانتقالية

النهائية

3×10^3

0

4- استنتج المتفاعل المحد

5- لتحديد كمية ثنائي اليود $\text{I}_2(\text{aq})$ المتشكّلة

في لحظات زمنية t نأخذ في كل مرة نفس

الحجم من المزيج التفاعلي ونضع فيه (مادة جليد)

و رفع قاطرت من سمع الشد ونعاير

بمحلّول ثيوكبريتات الهيدروجين $(2\text{Na}^+ + \text{S}_2\text{O}_3^{2-})$

معلوم التركيز

معالجة النتائج المذمّج عليها مكنثنا من

رسم المنحنى $x = f(t)$ الممثل لتطور



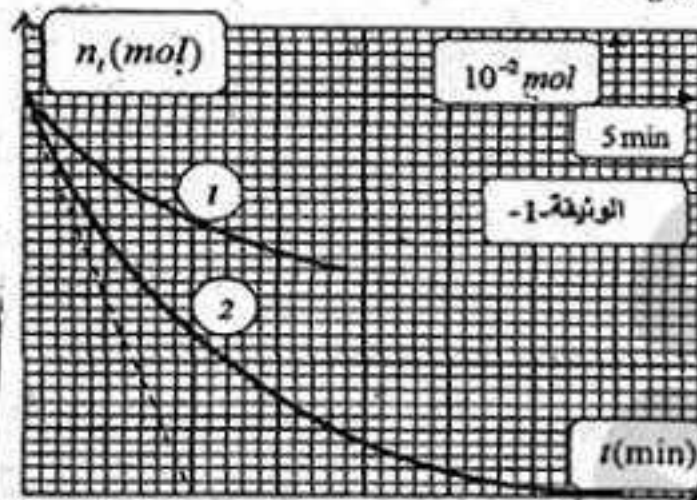
2- أنشئ جدول لتقديم
التفاعل

3- اكتب معادلات على البيان و جدول
تقديم التفاعل

4- استنتج المتفاعل المحد

5- أنسب لكل منحنى البيان المواقفه من
بين البيانيين 1 و 2

6- احسب كل من C و V ثم اكمل رسم
البيان (1)



4- بين ان عبارة السرعة الحميمية للتفاعل

$$v = - \frac{1}{\nu} \frac{dn}{dt}$$

حيث V يمثل حجم الوسط التفاعلي

5- احسب قيمتها في اللحظة $t = 0$

6- عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ واحسب قيمته

7- حدد تركيز الانواع الكيميائية عند

اللحظة $t = 15 \text{ min}$

مزيد 4- ذفع في كاس بيشر حجم $V = 100 \text{ ml}$

من محلول حمض النتريت ($H^+ + NO_2^-$) تركيزه

الكولي $C = 1 \text{ mol/l}$ ثم ذفيع له كتلة

$m = 19.2 \text{ g}$ من النحاس (Cu) مع $M = 64 \text{ g/mol}$

اعلم ان الشانين (ox/red) الداخلتان

في الساعل هي Cu^{2+}/Cu و NO_3^-/NO

اكتب معادلة الأكسدة الارجاعية

ب) أنشئ جدول تقديم التفاعل

ج) هل المزيج الابتدائي في شروط ستوحيومترية

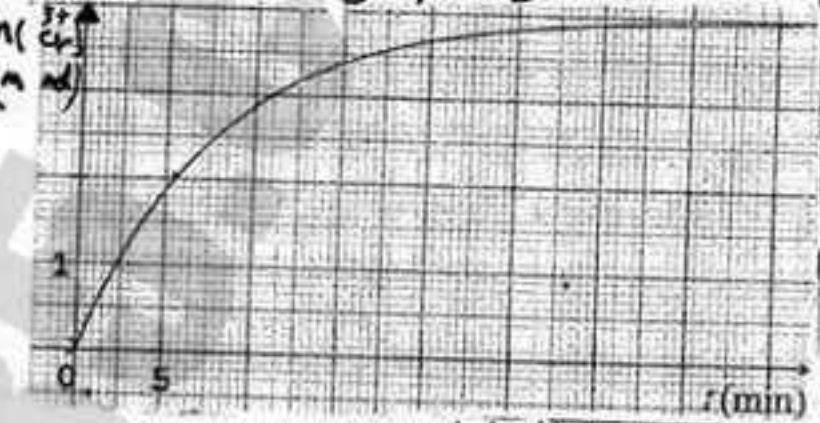
علم ان الشانين المشاركتان في

التفاعل هي Cu^{2+}/Cu و CO_2/H_2O

ب) أنشئ جدول تقديم التفاعل

ج) يمثل الشكل المنحنى البياني لتطور كمية

مادة CO_2 بدلالة الزمن



اوجد من البيان

أ) سرعة تشكل شوارت Cu^{2+} في اللحظة $t = 20 \text{ min}$

ب) التقدم النهائي X_{∞}

ج) زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

3) باعتبار الترمول تام عين المتفاعل المحد

4) اوجد التركيز المولي لمحلول CO_2 في الأوكسيد C

5) اوجد حجم غاز CO_2 المتطرفة عند $t = 20 \text{ min}$

في الشروط النظامية

6) احسب السرعة الحميمية للتفاعل عند $t = 20 \text{ min}$

مزيد 3- كنز في اللحظة $t = 0$ حجم $V = 100 \text{ ml}$

من محلول ليوت البوتاسيوم ($K^+ + I^-$) تركيزه

الكولي C مع حجم V من الماء الأكسجيني

H_2O_2 تركيزه الكولي $C_2 = 0.3 \text{ mol/l}$ متابعه

تغيرات كمية المادة المتفاعلة $n(H_2O_2)$ و

$n(I^-)$ في الوسط التفاعلي في لحظات زمنية

مختلفة مكنتنا من الحصول على منحنين

الممثلين في الشكل

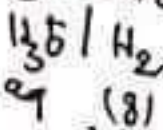
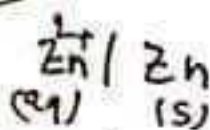
4- اكتب معادلة التفاعل المنمنح علم

ان الشانين (ox/red) المشاركتين

في التفاعل هما (H_2O_2/H_2O) , (I_2/I^-)



الكيميائي الحادث ١ ع ٤٤
ان الشائئين المشاركين
في التفاعل هما



١. انشئ جدول تقدم التفاعل وحدد متفاعل
المحدد

٢. الدراسة التجريبية لهذا التفاعل مكنت
من الحصول على البيان

٣. عرف السرعة الحجمية للتفاعل

٤. بين انه يمكن كتابة السرعة الحجمية
للتفاعل بالشكل

$$v_{\text{vol}} = \frac{P}{V_{RT}} \frac{dV_{\text{H}_2}}{dt}$$

حيث V حجم المزيج
التفاعلي

٥. احس قيمة السرعة الحجمية للتفاعل
عند اللحظة

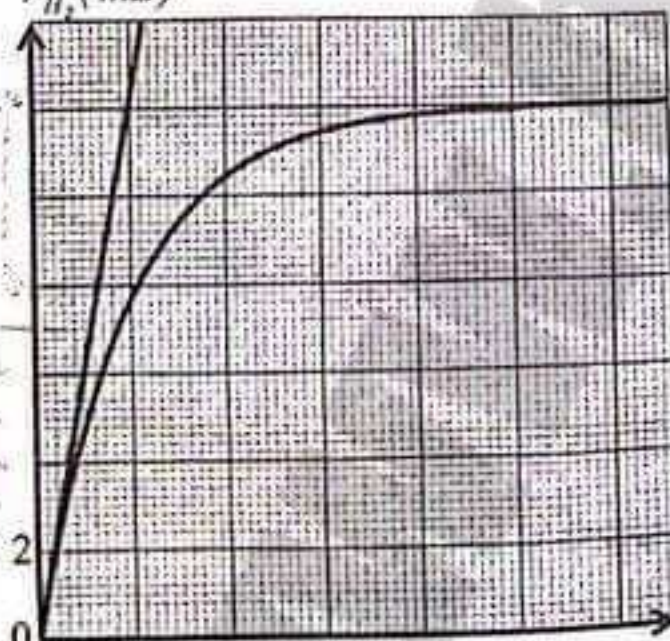
$$t = 0$$

٦. استخرج سرعة اختفاء شوارب H_2 عند
نفس اللحظة

٧. عرف زمن نصف التفاعل وحدد قيمته بيانيا

$$M(\text{Zn}) = 65,4 \text{ g/mol}, R = 8,314 \text{ J/mol.K}$$

$V_{\text{H}_2} (\text{mL})$



٨. عين المتفاعل المحدد
٩. علل ان التجربة اجريت في درجة حرارة 25°C
و تحت ضغط $P = 10^5 \text{ Pa}$

١٠. بين ان الحجم المولي للغازات في شروط
التجربة $V_{\text{H}_2} \approx 24 \text{ L/mol}$

١١. اوجد العلاقة بين التقدم x و
حجم غاز H_2 المتطرفة

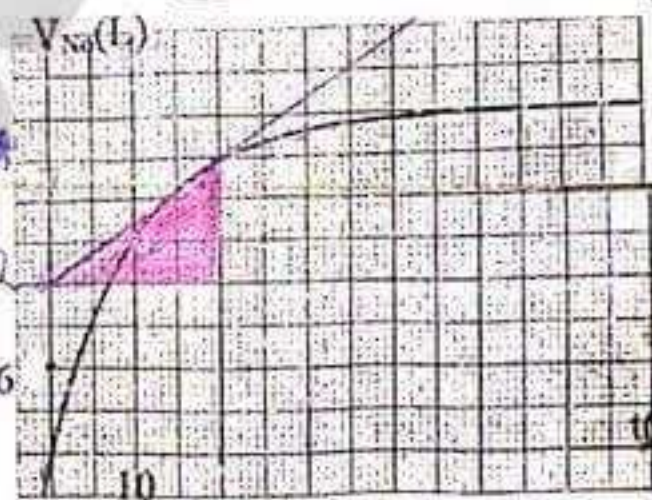
١٢. يعطى لك الشكل المرفق

١٣. احس سرعة التفاعل عند $t = 90 \text{ s}$

١٤. كيف تطور سرعة التفاعل مع مرور
الزمن علل

١٥. عين زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

١٦. حدد التركيب المولي للمزيج عند $t = 30 \text{ s}$



تمرين 5. متباعدة التطور الزمني للتفاعل

الكيميائي الحادث بين محلول حمض كلور الماء

(H^+ + Cl^-) ومعدنه الزمني Zn

نخيل في اللحظة $t = 0$ كتلة $m = 0,65 \text{ g}$

إلى دورة به حجم $V = 100 \text{ mL}$ من محلول

حمض كلور الماء نركيزه $C = 10^{-2} \text{ mol/L}$ نعتبر

ان حجم الوسط التفاعلي ثابت خلال مدة

التفاعل ، نفيس حجم غاز ثنائي الهيدروجين

المتطرفة مع مرور الزمن في شروط التجربة

التالية درجة الحرارة 20°C والضغط

$$P = 1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$$

١. اكتب معادلة التفاعل الممنهج للدخول

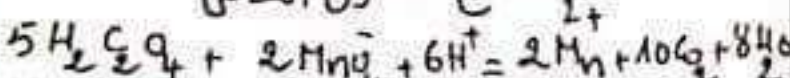
تمرين 6. لغرض المتباعدة للتفاعل الكيميائي

الممنهج بالمعادلة





مربي 7. لمزج في اللحظة $t=0$ كمية قدرها $0,03 \text{ mol}$ من محلول برمنغنات البوتاسيوم $(K^+ + MnO_4^-)$ مع كمية قدرها $0,05 \text{ mol}$ من محلول حمض الأكراليك في وسط حمضي حيث $V=1 \text{ l}$ هو حجم الوسط التفاعلي، تكتب معادلة التفاعل المتوازن للتحويل التالي



لمتابعة هذا التفاعل نأخذ خلال أزمنة مختلفة t حجم $V_p = 10 \text{ ml}$ للمزيج ثم نعاير كمية شوارد البرمنغنات المتبقية بواسطة محلول لكبريتات الحديد الثنائي ذي التركيز $C = 0,25 \text{ mol/l}$

(1) مثل جدول تقدم التفاعل

هل للمزيج الإبتدائي ستوكيومترية

(2) بين أنه في أي لحظة t

$$[CO_2] = 0,15 - 5[MnO_4^-]$$

(3) اكتب معادلة تفاعل المعايرة وما هي خصائص هذا التفاعل

(4) عرف التكافؤ ثم استخرج عبارة حجم محلول لكبريتات الحديد الثنائي المضاف عند التكافؤ V_E بدلالة C ، V_p ، $[MnO_4^-]$

(5) اكمل الجدول القياسات التالي

$t(s)$	0	30	60	90	120	150	210
$V_E(ml)$	6	4,8	3,8	3	2,4	2	1,2
$[MnO_4^-] \cdot 10^3 \text{ mol/l}$							

(6) ارسم المنحنى $[MnO_4^-] = f(t)$

(7) احسب السرعة الحجمية لنتج CO_2 عند $t = 90 \text{ s}$

(8) عرف ثم حدد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

يعطى MnO_4^- / Mn^{2+} ، Fe^{3+} / Fe^{2+}

عن طريقة قياس الناقلية النوعية عند درجة حرارة 25°C نضع حجم $V = 20 \text{ ml}$ من محلول حمض كلور الماء $(HCl + H_2O)$ تركيزه المولي $C = 0,012 \text{ mol/l}$ و نضيف عند اللحظة $t=0$ كتلة $m = 27 \text{ mg}$ من الألومنيوم Al بعد لمراقبة الزمنية لتغيرات الناقلية النوعية K بدلالة الزمن t مثلنا

البيان $K = f(t)$

(1) اذكر جدول تقدم التفاعل

(2) لماذا يمكن متابعة هذا التحويل عن طريقة قياس الناقلية

(3) اشرح تدونه حساب سبب تناقص الناقلية النوعية

(4) اكتب عبارة الناقلية النوعية K للمزيج

(5) بين ان $K = -1,01 \times 10^{-4} x + 0,511$ حيث x مثل تقدم التفاعل

(6) اوجد كمية مادة Al^{3+} ، CO_2 عند $t = 6 \text{ min}$

(6) بين ان سرعة التفاعل $\frac{dK}{dt} = -\frac{1}{1,01 \times 10^{-4}}$

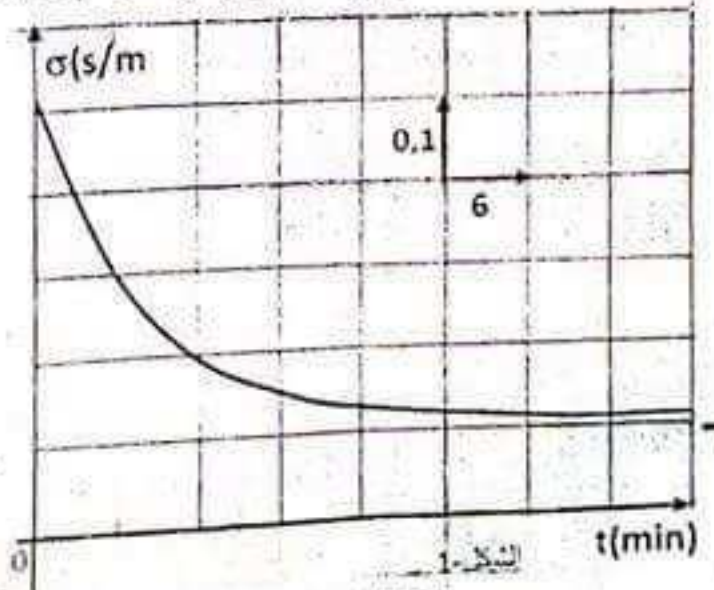
(7) احسب سرعة التفاعل عند $t = 6 \text{ min}$

(8) استخرج قيمة السرعة الحجمية لنتج Al^{3+} عند $t = 6 \text{ min}$ يعطى

$$\lambda(H^+) = 35 \text{ ms} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\lambda(Cl^-) = 7,6 \text{ ms} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{mol}^{-1} \quad M(Al) = 27 \text{ g/mol}$$

$$\lambda(Al^{3+}) = 4 \text{ ms} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$$



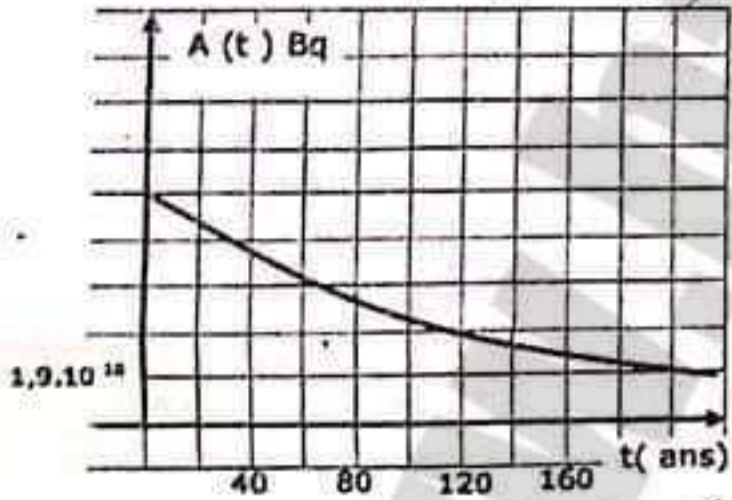


(ب) احسب الدخلة E التي تتفكك فيها ثلث من عدد الانوية الابتدائية
(ج) احسب النشاط الاشعاعي عندئذ
يحدث زمن نصف عمر ^{238}U : $E = 4,46 \times 10^5 \text{ MeV}$

$$N = 6,023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

لمرئ 3. المنبه القلبي جهاز كهربائي يزرع في الجسم ، يعمل على تنشيط العضلات المسترخية في قلب المريض ، لذلك تستخدم بطاريات من نوع خاص تعمل بنظير البلوتونيوم ^{238}Pu الباعث للاشعاع α وهي اي البطارية عبارة عن وعاء مغلق باحكام يحتوي على كتلة m_0 من المادة المشعة

- 1- لماذا تسمى العبارات : نظير مشع ^{238}Pu مادة مشعة ، الاشعاع α
- (ب) ما هو الحد المميز لنواة الذرة
- 2- اكتب معادلة تفكك البلوتونيوم واذكر قانوني الحفظ المستعملين
3. يمثي الشكل التالي



- (أ) احسب النشاط الابتدائي A_0
- (ب) احسب ثابت النشاط الاشعاعي λ
- (ج) احسب قيمة الكتلة m_0
- (د) عملية الجهاز يعمل بشكل جيد الى ان يتناقص نشاط العينة ب 30% احسب عندئذ عدد انوية بلوتونيوم المتبقية
- (هـ) المريض الذي زرع له هذا الجهاز

لمرئ 1- جهاز مخبر بمنبع اشعاعي يحتوي على السيزيوم ^{137}Cs المشع ، الذي يتميز بزمن نصف العمر $t_{1/2} = 30,8 \text{ ans}$ ، يبلغ النشاط الاشعاعي الابتدائي لهذا المنبع $A_0 = 3 \times 10^5 \text{ Bq}$

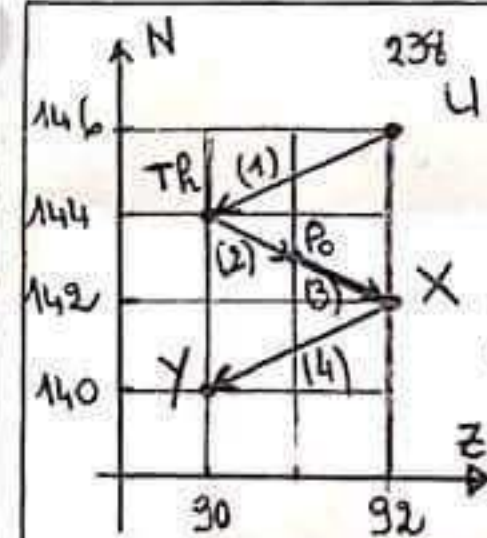
- 1- تتفكك انوية السيزيوم ^{137}Cs مصدرة جسيمات β^-
(أ) اكتب معادلة التفكك النووي مبيها القوانين المستعملة
- (ب) احسب نسبة λ ثابت التفكك
- (ج) احسب m_0 كتلة السيزيوم الموجودة في المنبع لحظة استلامه
- 2- كم يصبح النشاط A بعد سنة
- (ب) احسب عدد الانوية المتفككة بعد سنة

3- يصبح المنبع غير صالح للاستعمال عندما يصبح لنشاطه قيمة تساوي عشرين فيجئته الابتدائية . كم يدوم استغلال المنبع

I	Xe	Cs	Ba	La
53	54	55	56	57

$$N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

تمرين 2. تدلي الانوية الاولى للتاتلة مشعة لليورانيوم ^{238}U



- 1- اعتمداد $N = f(Z)$ حيث N يمثل عدد النوترونات و Z يمثل عدد البروتون حدد طبيعة العنصرين X و Y
- 2- اكتب معادلة التفكك النووي (1) ، (3) ، (4) مبيها
- 3- نعتبر عينة من ^{238}U كتلتها $m_0 = 2,5 \text{ mg}$ احسب عدد الانوية المتبقية في العينة

الوحدة II التحولات النووية سلسلة رقم - 03 -

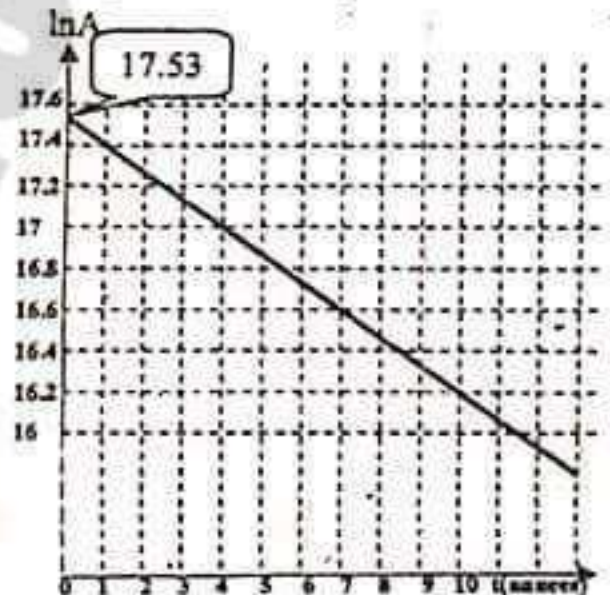


وهو في الخمسين من العمر متى يـمـطـر
لا ستبـالـت
المعطيات

$$N_A = 6,023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}, 1 \text{ ano} = 365 \text{ ز}$$

Pa	U	NP	PU	Am	Cm
91	92	93	94	95	96

كربن 14. إن أنوية الكوبالت $^{60}_{27}\text{Co}$ انوية
مشعة تصدر الجسيمات β^-
(أ) عرف النواة المشعة
(ب) ماهي مكونات نواة الكوبالت $^{60}_{27}\text{Co}$
(ج) ما طبيعة الجسيمات β^-
(د) اكتب معادلة التفكك بافتراض أن
نواة الإلبيد تنتج في حالة مشارة
إليها قبل مركز طبي عينة من الكوبالت $^{60}_{27}\text{Co}$
كتلتها m_0 يحدد بواسطة عداد جيجر
عدد التفككات الحادثة خلال وحدة الزمن
فيقاس نشاطها الإشعاعي A وباستخدام
برنامج مناسب نرسم البيان $\ln A = f(t)$



(أ) اكتب العبارة البيانية (معادلة المستقيم)
(ب) عبر عن $\ln A$ بدلالة λ ، A_0 ، t
(ج) استخرج من البيان قيمة A_0 و λ
(د) عرف زمن نصف العمر وعين قيمته
من البيان
معطيات $^{59}_{29}\text{Cu}$ ، $^{28}_{28}\text{Ni}$ ، $^{60}_{27}\text{Co}$ ، $^{56}_{26}\text{Fe}$

مربى 5. إن نواة البولونيوم $^{210}_{84}\text{Po}$
شعة فتتحول إلى رصاص $^{206}_{82}\text{Pb}$
وتصدر جسيمات α

(أ) اكتب معادلة التفاعل لتفكك نواة
البولونيوم $^{210}_{84}\text{Po}$ حدد طبيعة الجسيم الصادر
(ب) عين عدد الأنوية N_0 المحتواة في عينة
من البولونيوم $^{210}_{84}\text{Po}$ كتلتها $m_0 = 10^{-5} \text{ g}$
(ج) سمح بقياس النشاط الإشعاعي في
لحظات مختلفة تا لمعرفة عدد
الأنوية المتبقية N في العينة
السابقة وكدونته في التحول التالي

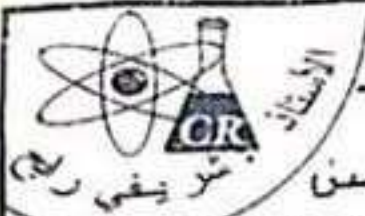
t (ز)	0	40	80	120	160	200	240
$\frac{N}{N_0}$	1	0,82	0,67	0,55	0,45	0,37	0,30

(أ) ارسم البيان $-\ln \frac{N}{N_0} = f(t)$
باستعمال السلم التالي

ز: 40 → 100 : $-\ln \frac{N}{N_0}$: 0,2 → 1,0

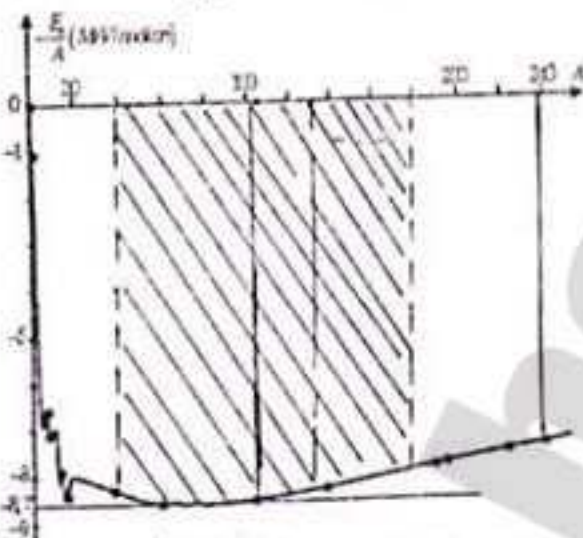
(ب) استخرج من البيان ثابت التفكك
 λ ثم زمن نصف حياة البولونيوم $^{210}_{84}\text{Po}$
حما هو الزمن اللازم لكي تصبح كتلة العينة
نساوي $\frac{1}{100}$ من قيمتها الابتدائية m_0
يـطـطـا $N_A = 6,023 \times 10^{23}$

كربن 6. النواة $^{14}_6\text{C}$ مشعة زمن نصف عمرها
 $t_{1/2} = 5580 \text{ ano}$ ، تبقى نسبة هذه الأنوية ثابتة
عند الكائنات الحية ولكن بعد وفاتها تتفكك
تلقائياً إلى أنوية $^{14}_7\text{N}$ ويمكن بذلك تحديد
تاريخ وفاتها، اكتشف قبر الفرعون توتا غنج
أمونه سليماً بوادي الملوك بالقرب من الأقصر
بمصر، نريد تحديد لحظة وفاته
(أ) اكتب معادلة التفكك وما هو نوع النشاط
الإشعاعي المميز لها
(ب) اكتب قانون التناقص الإشعاعي واستخرج
العلاقة بين زمن نصف العمر $t_{1/2}$ وثابت التفكك λ
(ج) قياس النشاط الإشعاعي للكربون 14



في عين قيمة X و Z و P احسب الطاقة المحررة من انشطار نواة واحدة من البلوتونيوم ^{239}Pu و استنتج النقص في الكتلة Δm ب. قح مخططاً طاقياً يمثل العملية الطاقوية لتفاعل انشطار نواة البلوتونيوم ^{239}Pu ج. يستهلك مفاعل نووي كل يوم (24h) كتلة من البلوتونيوم ^{239}Pu قدرها 35g احسب الاستطاعة المتوسطة للمفاعل النووي د. لماذا يمثل المذنب المقابل وما الفائدة منه

ب. ماذا تمثل المنطقة المظلمة من البيان ثم اذكر آلية استقرار باقي الأنوية ج. اعد رسم المذنب بشكل كافي وحد عليه مواقع الأنوية ^{135}Te ، ^{102}Mo ، ^{239}Pu و ^{94}Zr



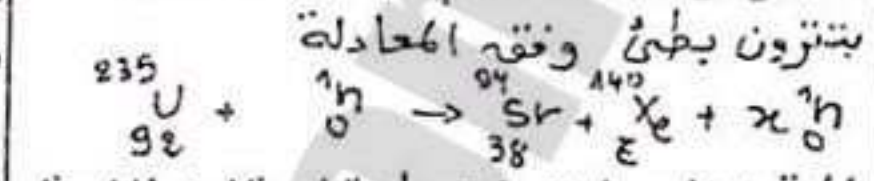
II دراسة آتة تفاعل الاندماج النووي بين نظري الهيدروجين ^2H و ^3H نحصلنا على العملية الطاقوية

ا. اكتب معادلة التفاعل النووي الحادث $\Delta E(\text{MeV})$ ب. ماذا تمثل ΔE ، ΔE_1 ، ΔE_2 احسب قيمة كل منها ج. احسب الطاقة المحررة عن اندماج 1g من ^3H و 1.5g من ^2H

المعطيات: $1\text{MeV} = 1.6 \times 10^{-13}\text{J}$ ، $1\text{u} = 931.5 \frac{\text{MeV}}{c^2}$

النواة	^{135}Te 52	^{102}Mo 42	^{239}Pu 94	^4He 2	^3H 1	^2H 1
$\frac{E_p}{A}(\text{MeV/nucleon})$	8.3	8.6	7.5	7.1	2.8	1.1

تنتشر نواة اليورانيوم ^{235}U عند قذفها بـ نيوترون بطيء وفق المعادلة



1) تستخدم النترونات عادة في قذف أنوية اليورانيوم. لماذا

2) اكمل معادلة التفاعل النووي اعلان

3) فسر الرباع التسلسلي لهذا التفاعل مستعيناً بمخطط توضيحي

4) احسب النقص في الكتلة Δm خلال هذا التفاعل

ب. احسب بالحدول الطاقة طناً E المحررة من انشطار نواة واحدة من اليورانيوم ^{235}U

ج. استنتج الطاقة المحررة من انشطار $m = 2.5\text{g}$ من اليورانيوم ^{235}U

د. على أي شكل تظهر هذه الطاقة

5) ما هي كتلة غاز المدينة (غاز الميثان CH_4) اللازمة للحصول على طاقة المحررة من انشطار $m = 2.5\text{g}$ من اليورانيوم ^{235}U

علماً ان 1mol من غاز الميثان يعحر طاقة مقدارها 8.15g

المعطيات

$m(^{140}\text{Xe}) = 139.89194\text{u}$

$m(^{94}\text{Sr}) = 93.89446\text{u}$

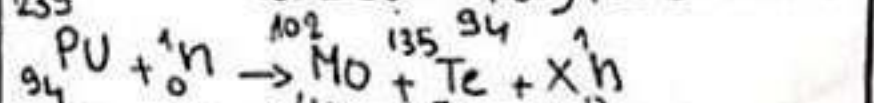
$m(^{235}\text{U}) = 234.99332\text{u}$

$m(^1_0\text{n}) = 1.00866\text{u}$

$1\text{u} = 1.66 \times 10^{-27}\text{kg}$ ، $M(\text{CH}_4) = 16\text{g/mol}$

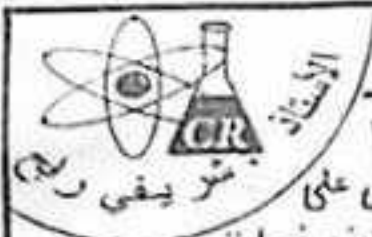
$c = 3 \times 10^8\text{m/s}$ ، $N_A = 6.02 \times 10^{23}\text{mol}^{-1}$

الحرين 11. يستعمل البلوتونيوم ^{239}Pu كوقود في المحطات النووية عندما تقذف نواته بـ نيوترونات تنتشر إلى نواتين ونيوترونات يتمذج احد التفاعلات الممكنة لانشطار ^{239}Pu بالمعادلة



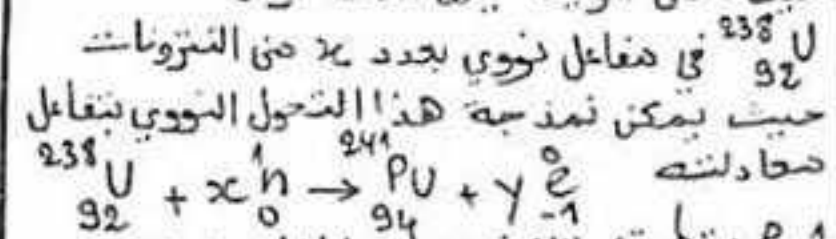
ا. اكتب قانوني الحفظ في التفاعلات النووية

رقم هاتف الأستاذ: 07 73 10 46 23 $N_A = 6.02 \times 10^{23}\text{mol}^{-1}$



الموجود في قطعة جلدية نزع من جسم
الفرعون فاعطى 0.138 تفكك لكل ثانية
لكل 5g بينما تلك القيمة تساوي 0.209
تفكك في الثانية لكائن حي
(P) حدد بالسنوات عمر قطعة الجلد
(B) علم أن القياسات تمت سنة 1995
حدد تاريخ وفاته.

كربن 8. لا يوجد البلوتونيوم
241 Pu في الطبيعة ولا حصل على
94 عينة من أنويته يتم قذف نواة
238 U في تفاعل نووي بحدود 10 من النيوترونات
92 حيث يمكن نمذجة هذا التحول النووي بتفاعل
معادلته



P. 1 بتطبيق قانوني الألفاظ عين قيمتي x و y
B. نحدد نواة البلوتونيوم 241 Pu انشاد
تفككها حسيمات B و نواة الأمريسيوم 241 Am
اكتب معادلة التفكك النووي للبلوتونيوم
وحدد قيمتي الحدين A و Z

C. احسب قيمة طاقة الربط لكل نيكليون
مقدرة ب MeV لنواتي 241 Pu و 241 Am
استنتج أيهما أكثر استقراراً
يعلم

يعلم

$$m(^{241}_{94}\text{Am}) = 241.00457 \text{ u}, m_p = 1.00728 \text{ u}$$

$$m(^{241}_{94}\text{Pu}) = 241.0051 \text{ u}, m_n = 1.00866 \text{ u}$$

$$1 \text{ u} = 931.5 \text{ MeV}/c^2$$

كربن 7. يستخدم اليود 131 I أساساً في مطابقة
سرطانة الغدة الدرقية 131 I

1. اعط تركيب نواة اليود 131 I
2. احسب E طاقة الربط لنواة اليود 131 I
كما احسب طاقة الربط لكل نوية

3. إن اليود 131 I يهدر B اكتب معادلة
التفكك الحاصلة لنواة 131 I علم أن نواة
النبت الناتجة X تكون واحدة من الأنوية
التالية $^{132}_{54}\text{Xe}$, $^{131}_{53}\text{I}$, $^{130}_{52}\text{Te}$, $^{127}_{51}\text{Sb}$

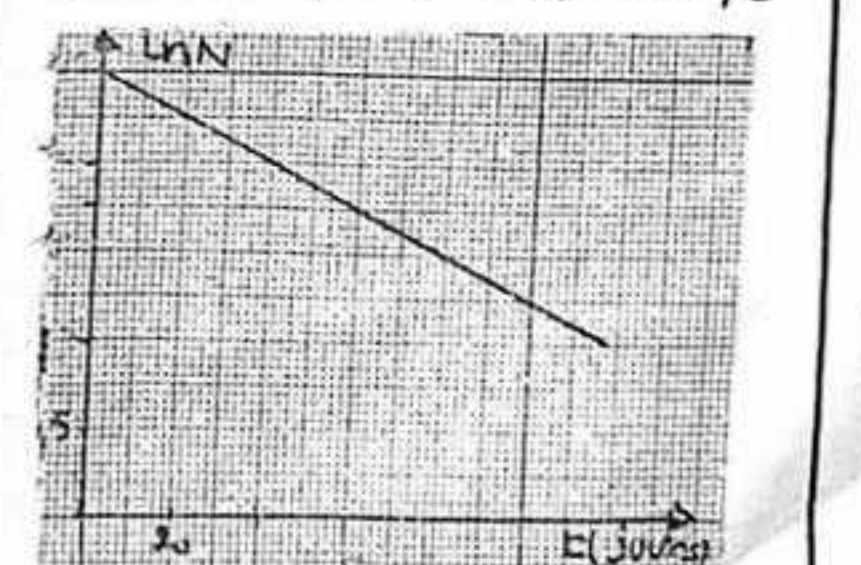
4. عينة من اليود 131 I كتلتها 0.6g
P. اكتب قانونه التناقص الإشعاعي

B. يمثل الشكل منحنى LN بدلالة الزمن
استنتج منه قيمة ثابت التفكك
كما نعرف العمر لليود 131 I

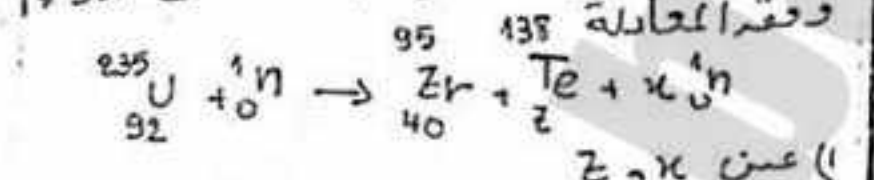
C. ماهي كتلة اليود المتفككة بعد 16
الاعطيات

$$m_p = 1.00728 \text{ u}, m(^{131}_{53}\text{I}) = 130.9785 \text{ u}$$

$$m_n = 1.00866 \text{ u}, 1 \text{ u} = 931.5 \text{ MeV}/c^2$$



نريد 9 خواصة وقود مفاعله اليورانيوم
المخصب (الغني بالنظير 235) ينشطر اليورانيوم
وفقاً للمعادلة



1. عين x و Z
2. احسب النقص في الكتلة المواقفة
لانشطار نواة اليورانيوم

3. احسب الطاقة المحررة انشاد هذا
الانشطار و على أي شكل تظهر

4. احسب الطاقة المحررة عن انشطار
2g من اليورانيوم

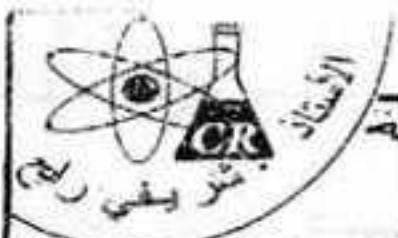
5. احسب كتلة اليورانيوم المستهلكة
خلال 30 من طرف الخواصة إذا كان
مفاعله ينتج استطاعة قدرها 25 MW

$$m(^{235}_{92}\text{U}) = 235.0439299 \text{ u}, m(^{95}_{40}\text{Zr}) = 94.90588 \text{ u}$$

$$m(^{138}_{52}\text{Te}) = 137.90767 \text{ u}, m_n = 1.00866 \text{ u}$$

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}, 1 \text{ u} = 1.66 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$



1- نحقق التركيب الكهربائي الموضحة بالشكل 1. حيث الموصل ثابت التوتر قوته المحركة الكهربائية E يسمح جهاز إعلام آلي مزود بمرمجة مناسبة ومتابعة التطور الزمني للتوتر الكهربائي المطبق بين طرفي المكثف المكثف فارغة في البداية عند اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة K ونباشر عملية المتابعة فيعطى الحاسوب المنحنى $U_C(t) = f(t)$ المحيى في الشكل 2.

الشكل 1-

الشكل 2-

1- في غياب جهاز الحاسوب، ما هو الجهاز البديل الممكن استخدامه للقيام بعملية المتابعة؟
 2- أعد رسم مخطط الدارة وبين عليه طريقة توصيل هذا الجهاز بالدارة متتابعة تطور التوتر الكهربائي $U_C(t)$

3- بتطبيق قانون جمع التوترات "أوجد لمعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي $U_C(t)$ "
 4- نحقق من أن العبارة $U_C(t) = E(1 - e^{-t/\tau})$ هي حل للمعادلة التفاضلية السابقة حيث $\tau = RC$ هو ثابت الزمن للدارة RC
 5- بين أن $U_C(\tau) = 0.63 E$ ثم حدد بيانياً قيمته كل من E و τ
 6- استنتج قيمة السعة C للمكثف

نحسب قيمة الطاقة الأعظمية المخزنة في المكثف

3- من أجل متابعة تطور التوتر بين طرفي المكثف في عملية شحن وتفريغ مكثف يقوم تلبيد بتوصيل الحثائر الكهربائي كما هو مبين في الشكل حيث يدفع المبدلة في الوضع (1) لمدة معينة ثم ينفذها في الوضع (2) فيتحصل على البيان

1- دراسة عملية الشحن
 2- ما هو التوتر بين طرفي المكثف عند نهاية شحن
 3- أوجد المعادلة التفاضلية $U_C(t)$

4- حل المعادلة التفاضلية هو $U_C(t) = A + B e^{-t/\tau}$

أوجد عبارة التوابت A, B, τ ثم احسب قيمتها

5- احسب سعة المكثف C إن $R_1 = 40\Omega$

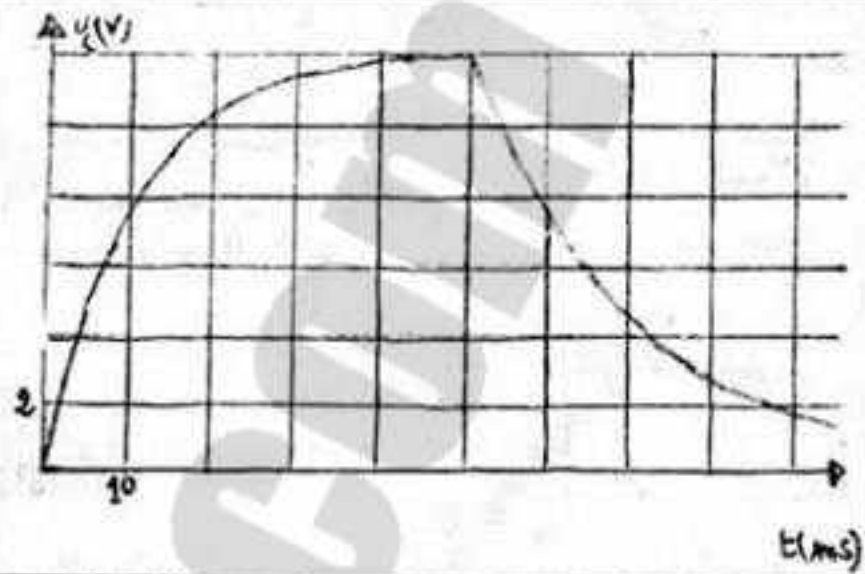
6- دراسة تفريغ مكثف

7- حدد جهة تيار التفريغ (ب) احسب قيمة R_2

الشكل 3-

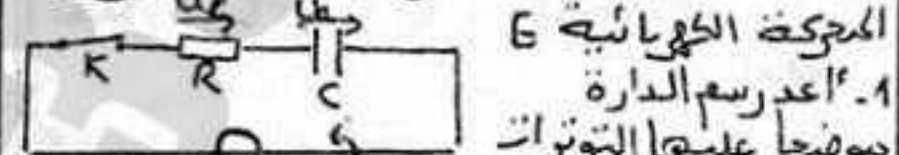


6. اكتب العبارة اللحظية للطاقة المخزنة في المكثفة $E(t)$ بـ $E(0)$ للمخزنة في المكثفة عند اللحظة $t = 0$ وبـ $E(\infty)$ للطاقة العظمى فأحسب النسبة $\frac{E(t)}{E(\infty)}$ كيف يتغير ربط مكثفة C مع المكثفة السابقة لكي يأخذ ثابت الزمن القيمة $\tau = \frac{R}{4}$ أي احسب قيمة C



5. تتكون دارة كهربائية على التسلسل من مولد للتوتر قوته المحركة الكهربائية E ناقل أومي مقاومته $R = 1 \text{ k}\Omega$ ومكثفة سعتها C وقابضة K تغلق القابضة K في اللحظة $t = 0$

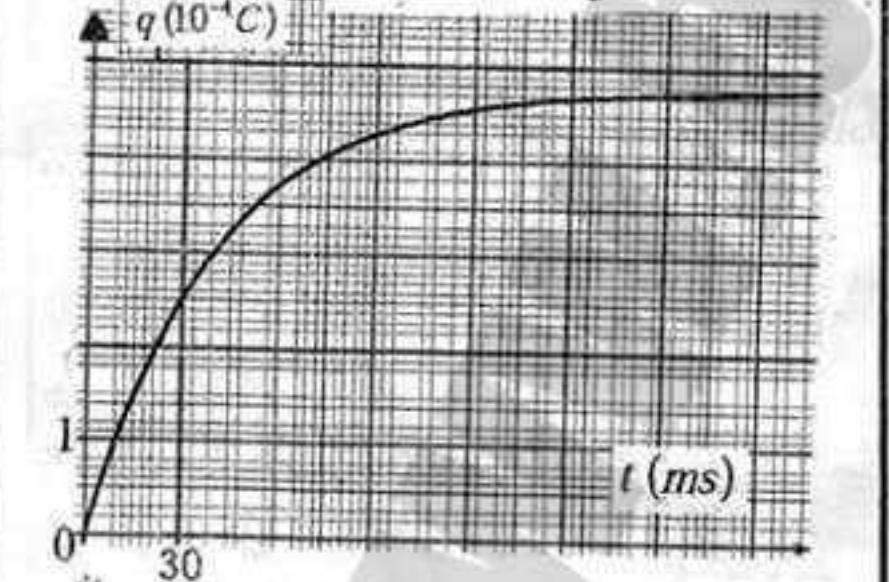
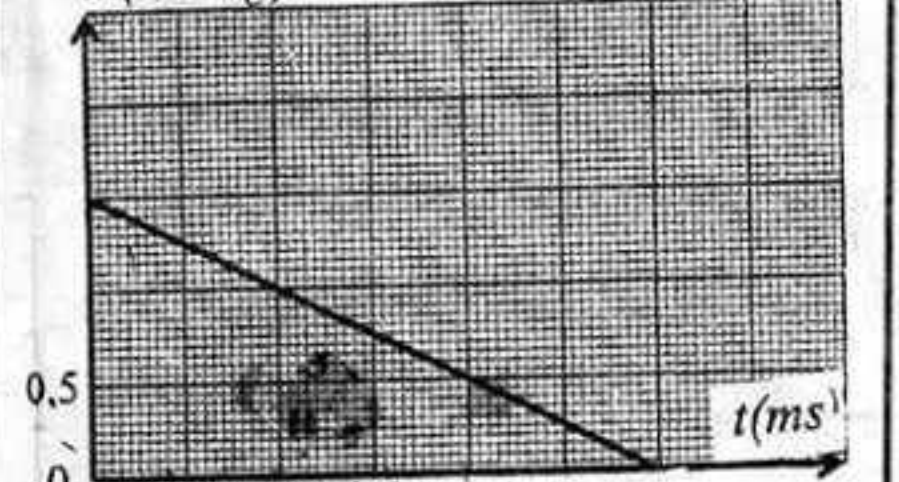
- من 4. تسعمل المكثفات في عدة تراكيب كهربائية ذات فائدة علمية في الحياة اليومية ؛ بعرض حساب سعة مكثفة غير مشحونة مسبقا نحقق التركيب الموضح بالشكل (1) حيث $R = 100 \Omega$ والمولد ثابت التوتر قوته المحركة الكهربائية E



1. ارسم الدارة الكهربائية مع توجيهها بالنسبة لشدة التيار والتوتر الكهربائي
2. جد المعادلة التفاضلية للدارة بدلالة $q(t)$ خلال شحن المكثفة
3. حل المعادلة التفاضلية السابقة بحسب الشكل $q(t) = A e^{\alpha t} + B$
جد عبارة كل من A, B, α
4. التمثيل البياني يمثل تطور شحنة المكثفة $q(t)$ بدلالة الزمن

1. أعد رسم الدارة موضحا عليها التوترات بأسهم ووجه التيار الكهربائي الشكل (1)
2. بتطبيق قانون جمع التوترات جد المعادلة التفاضلية التي يحققها $U_C(t)$ بين طرفي المكثفة
3. بين أن العبارة $U_C(t) = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ هي حلا للمعادلة التفاضلية حيث A و τ ثابتان يطلب إيجاد عبارتيهما.

4. بين أن $\ln(E - U_C) = -\frac{1}{\tau} t + \ln E$
5. بيان الشكل (2) يمثل تعبيرات $\ln(E - U_C)$ بدلالة الزمن

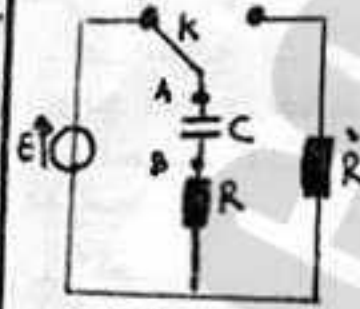


6. استنتج بيانيا قيمة τ ثابت الزمن ثم احسب C سعة المكثفة
7. استنتج قيمة E القوة المحركة الكهربائية للمولد
8. احسب الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثفة في اللحظة $t = 200 \text{ ms}$

- استنتج من البيان :
6. قيمة E القوة المحركة الكهربائية للمولد
7. قيمة ثابت الزمن τ وقيمة سعة المكثفة C



مخرين 6- نحقق التركيب الكهربائي التجريبي المبين في الشكل المقابل باستعمال:
 • مكثفة سعتها C . ناقلين أوميين مقاومتهما $R_1 = R_2 = 4k\Omega$. مولد ذو توتر ثابت E . بادلة (K)
 (1) نضع البادلة عند الوضع (أ) في اللحظة $t = 0$



(2) بين على الشكل جهة التيار الكهربائي المار في الدارة ثم مثل بالأسهم التوترين V_R ، V_C

(ب) عبر عن V_R و V_C بدلالة شحنة المكثفة q ثم أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة q
 (ج) تقبل هذه المعادلة التفاضلية حلا من الشكل $q(t) = A(1 - e^{-\alpha t})$

عبر عن A و α بدلالة E ، R ، C
 (د) إذا كانت قيمة التوتر الكهربائي عند نهاية الشحن بين طرفي المكثفة $5V$ ، استرجع قيمة E

(هـ) عند ما تشحن المكثفة كلياً تخزن طاقة $3mJ$ ، استنتج سعة المكثفة (C)
 (2) نجعل البادلة في الوضع (2)
 (أ) ماذا يحدث للمكثفة

(ب) قارن بين قيمتي ثابت الزمن الموافق للوضعين (1) و (2) للبادلة (K)

مخرين 7- الشكل المقابل يمثل دارة كهربائية تحتوي على العناصر الكهربائية التالية:
 • مولد ذو توتر كهربائي ثابت E
 • مكثفة سعتها C
 • ناقلان أوميان مقاومتهما $R_1 = 1k\Omega$ ، $R_2 = 4k\Omega$ وقاطعة K
 1- عند اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة K
 أعط العبارة الحرفية للتوترات V_C ، V_{R_1} ، V_{R_2} بدلالة الشحنة $q(t)$

2- بتطبيق قانون جمع التوترات بين أنه يمكن كتابة المعادلة التفاضلية لتطور شحنة المكثفة على الشكل $\frac{dq}{dt} + aq + b = 0$

3- أخرج من البيان قيمة كل من $(\frac{b}{a})$ و $(\frac{1}{a})$ و ماهو مدلولهما الفيزيائي
 3- أوجد سعة المكثفة C وكذا توتر المولد E

مع إعطاء عبارة كل من a و b بدلالة R_1 ، R_2 ، C ، E

3- على أن المعادلة التفاضلية السابقة تقبل حلا من الشكل $q(t) = \alpha(1 - e^{-\beta t})$

حدد عبارة كل من α و β

4- الشكل التالي يمثل تخيرات بالاعتماد على البيان أوجد
 أ- ثابت الزمن τ
 ب- سعة المكثفة C
 ج- التوتر الكهربائي بين طرفي المولد E

5- نوصل مكثفة أخرى سعتها C في الدارة مع المكثفة السابقة
 فنصبح قيمة ثابت الزمن ضعف ما كانت عليه حدد طريقة ربط المكثفة (تسلسل أم التفرع) ثم أوجد قيمة C

مخرين 8- قصد شحن مكثفة مفرغة سعتها C نربطها على التسلسل مع العناصر الكهربائية التالية:
 • مولد كهربائي ذو توتر ثابت E
 • ناقل أومي مقاومته $R = 10\Omega$
 • قاطعة K
 في اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة K

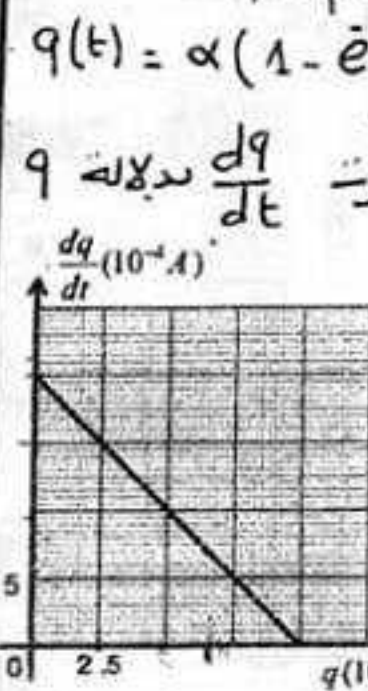
ونتابع تطور شحنة المكثفة q بدلالة الزمن فنحصل على المنحنى الشكل 1-
 1- أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها شحنة المكثفة وبين أنها تكتب بالشكل $\frac{dq}{dt} + Aq = B$

حيث A و B ثوابت يطلب (S) تحديد عبارتيهما

2- استخرج من البيان قيمة كل من $(\frac{B}{A})$ و $(\frac{1}{A})$ و ماهو مدلولهما الفيزيائي
 3- أوجد سعة المكثفة C وكذا توتر المولد E

شكل (1)

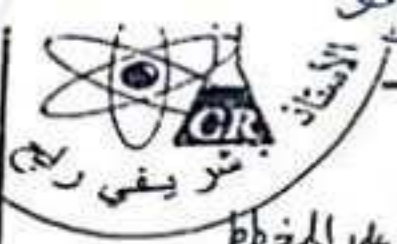
شكل (1)



شكل (1)



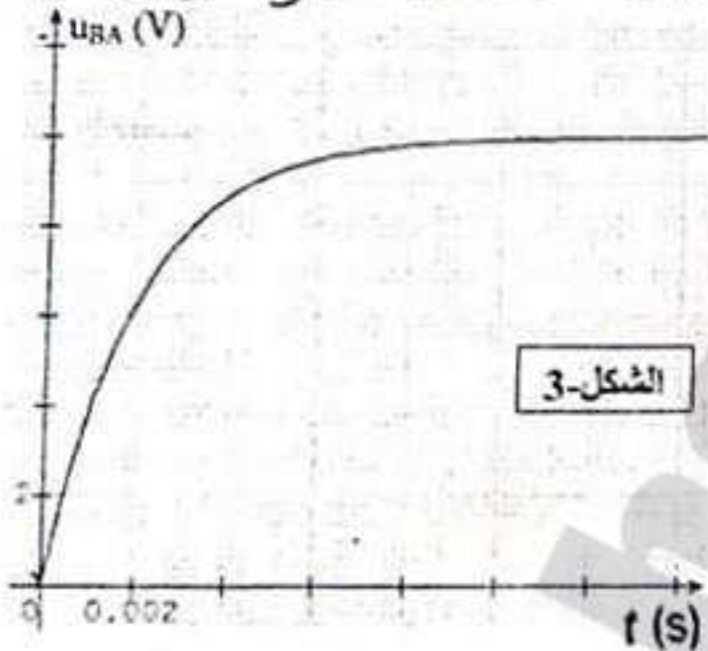
شكل (1)



١. نعمل راسم إهتزاز مهبطي ذي ذاكرة لأفهار التوترين U_{BA} و U_{CB} بين على المخطط نيف يتم ربط الراسم الإهتزاز الدهبطني

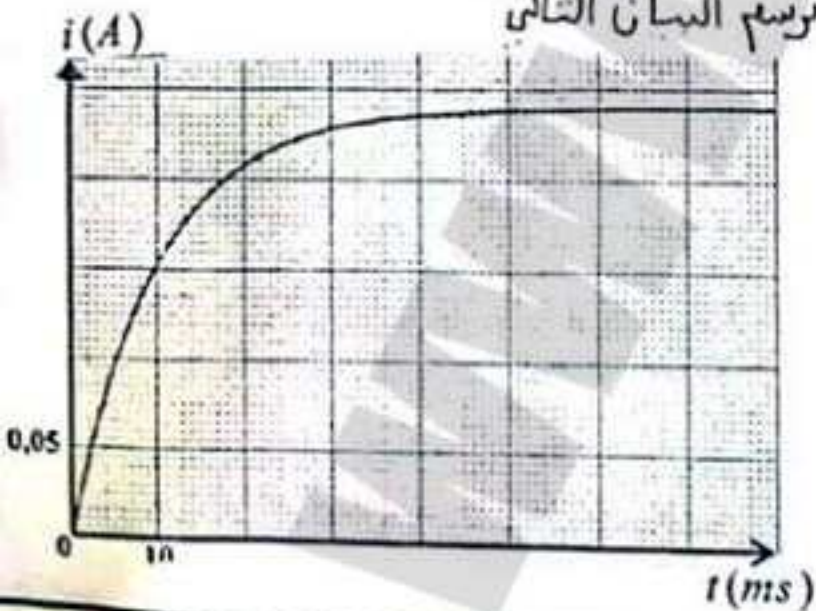
٢. نغلقه القاطعة K عند $t=0$ يمثل المذخني المعطى $U_{BA} = f(t)$ على شاشة الراسم الإهتزاز الدهبطني، عندما نفتح الدارة في حالة النظام الدائر واحد

- ١- التوتر الجهوي U_{BA} ب. التوتر الجهوي U_{CB}
- ج. شدة التيار العظمي
٣. اعتماداً على البيان
٤. استنتج قيمة τ ثابت الزمن
- ب. مقاومة الوشيعه r وذاتيتها L
- ج. الطاقة الأعظمية المخزنة في الوشيعه

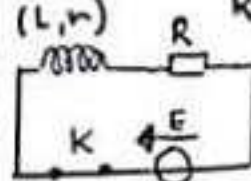


الشكل-3

٣. نأخذ دائرة على التسلسل من مولد حث $E=6V$ ناقل أومي $R=17.5\Omega$ ووشيعه (L, r) نغلقه القاطعة كما نرسم البيان التالي



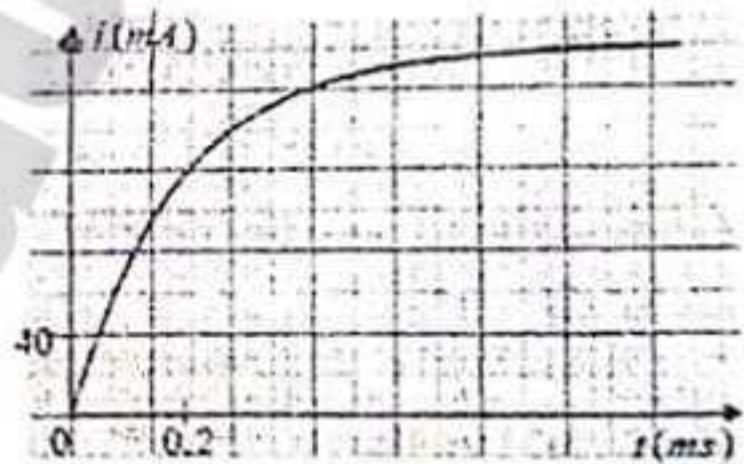
١. نهدف تحيين الثابتين (L, r) المميزين لوشيعه، لحققه الدارة الجهويائية كما بالشكل حيث $E=9V$ ، $R=45\Omega$ في اللحظة $t=0$ نغلقه القاطعة K



١- باستخدام قانون جمع التوترات بين أن المعادلة التفاضلية لشدة التيار الكهربائي هي

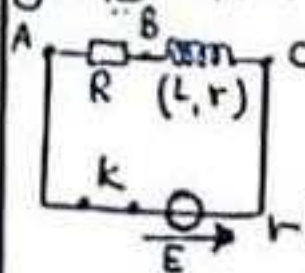
$$\frac{di}{dt} + \frac{i}{\tau} = \frac{E}{R}$$

٢. العبارة $i(t) = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ هي حل للمعادلة التفاضلية السابقة 'أوجد الثابت A ماذا يمثل
٣. عبر عن ثابت الزمن τ بدلالة R ، r ، L وبين بالتحليل البعدي أنه متعاض مع الزمن
٤. بواسطة لاقط أمبير حثتر موصول بالدائرة و مرتبط بواجهة دخول لجهاز إعلام آلي مزود برمجية مناسبة نحصل على التطور الزمني للتيار الكهربائي $i(t)$ كما بالشكل

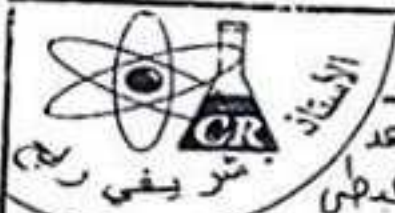


٤. أوجد بيانية قيمة ثابت الزمن τ مع شرح الطريقة المستعملة
- ب. 'أوجد قيمة المقاومة r ثا 'احسب قيمة ذاتية الوشيعه L
- ج. 'احسب الطاقة الأعظمية المخزنة في الوشيعه

٢. نحقق الدارة الجهويائية المحسنة في الشكل والتي تحتوي



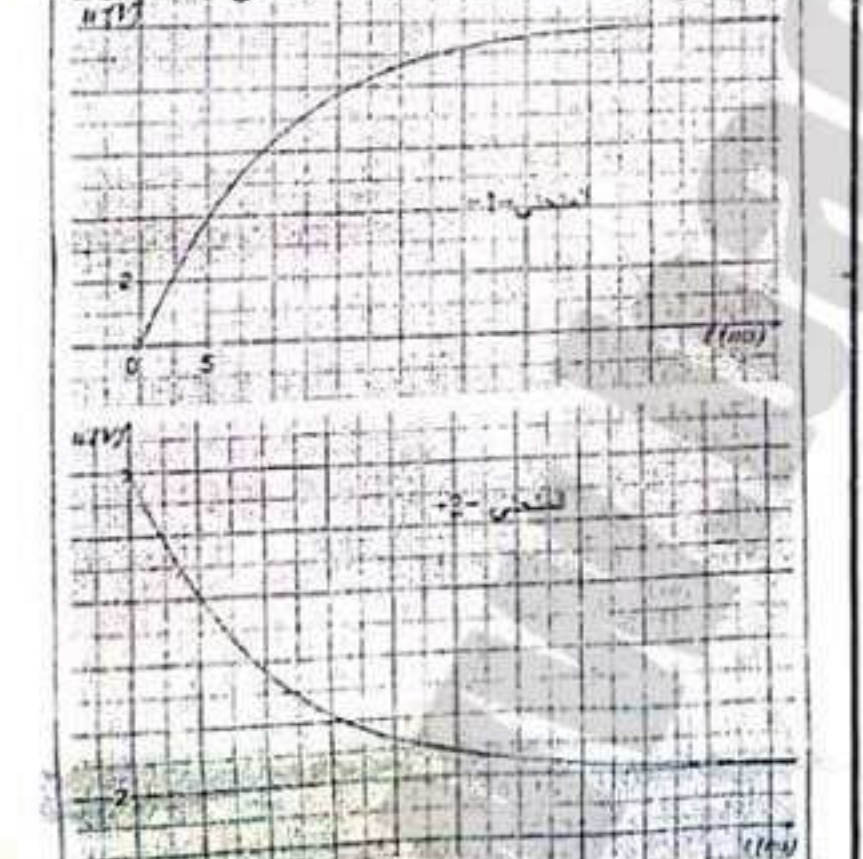
- مولد توتره ثابت $E=12V$
- ناقل أومي مقاومته $R=10\Omega$
- وشيعه ذاتيتها L ومقاومتها r



3. بالاعتماد على المنحنى المشاهد على شاشة راسم الاهتزاز المدهبط P. اكتب لكل منحنى بياني بالتوتر الكهربائي الموافقة
 ب. قيمة E و B و L و R
 ج. اكتب عبارة الطاقة المخزنة في الوشيعه بدلالة الزمن t كما احسب قيمتها عند $t = 14ms$

تمرين 5. تحتوي دائرة على العناصر الكهربائية التالية موصولة على التسلسل كما بالشكل
 للبيان التي منية لتطور التوتر بين طرفي كل من الوشيعه $V_L(t)$ و $V_R(t)$ والنقل الأوسى $i(t)$ نستعمل راسم اهتزاز مدهبط ذي ذاكرة

1. P بين كيف يمكن ربط الراسم الاهتزاز المدهبط لمشاهدة كل من $V_L(t)$ و $V_R(t)$
 ب. ماهو الجواز الذي يمدني وضعه بدل راسم الاهتزاز المدهبط لمشاهدة $V_L(t)$ و $V_R(t)$
 ج. نخلقه القاطعة في اللحظة $t = 0ms$ فنشاهد على الشاشة البياني للتوترين $V_L(t)$ و $V_R(t)$



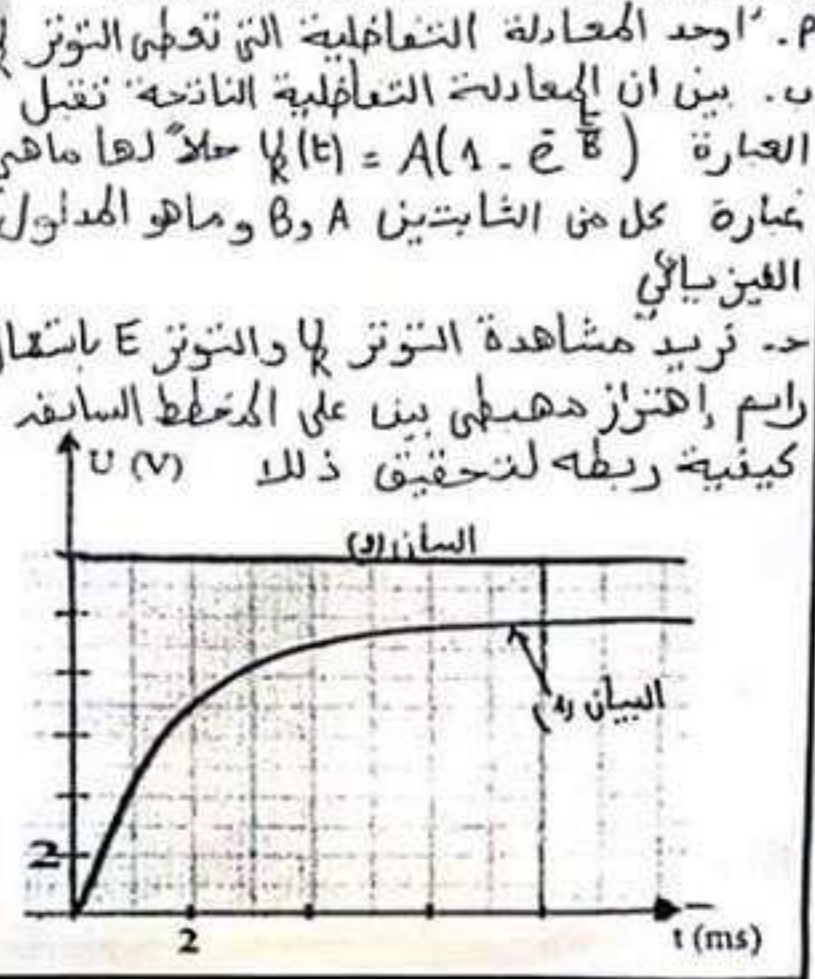
اكتب كل منحنى للتوتر الموافقة مع التعليل
 ب. اكتب ان المعادلة التفاضلية لشدة التيار الكار في الدارة يكون بالشكل
 ب. اعط علون كل من A و B بدلالة E و R و L
 ج. تحققه ان العبارة $i(t) = \frac{B}{A}(1 - e^{-\frac{A}{L}t})$ هي حل للمعادلة التفاضلية السابقة
 د. احسب شدة التيار العظمى I_m
 هـ. احسب E و R و L

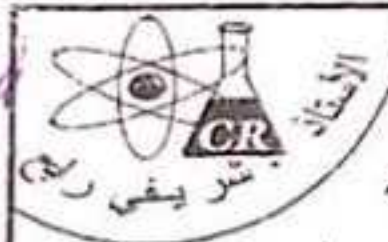
1. مثل مخطط الدارة وبين كيف يمكن توصيل جهاز الراسم الاهتزاز المدهبط لمشاهدة المنحنى المعطى
 2. اعتماداً على البيان
 ب. احسب شدة التيار في النظام الدائم ثم ثابت الزمن τ
 ب. قيمة R في L
 3. في النظام الاندقالي
 ب. بتطبيق قانون التوترات اثبت ان
 حيث I_0 شدة التيار في النظام الدائم
 ب. بين ان حل المعادلة التفاضلية هو
 ج. اعط عبارة $i(t) = I_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ بين طرفي وشيعه

تمرين 4. نريد معرفة سلوك وشيعه ذاتية L ومقاومتها R لذا نشكل دائرة كهربائية تكون من الوشيعه على التسلسل مع مولد قوته المبركة ثابتة و ناقل اوسى مقاومته $R = 12\Omega$ وقاطعة K

1. ارسم مخطط الدارة الكهربائية وبين عليها جوة التيار والاسهم الممثلة لتوترات E و V_L و V_R
 2. نخلقه القاطعة K عند اللحظة $t = 0$
 ب. اوجد المعادلة التفاضلية التي تعطي التوتر V_L
 ب. بين ان المعادلة التفاضلية الناتجة تقبل العبارة $i(t) = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ حلاً لها ماهي عبارة كل من الثابتين A و B وماهو المداول الفيزيائي

ج. نريد مشاهدة التوتر V_L والتوتر E باستعمال راسم اهتزاز مدهبط بينا على المخطط السابق كيفية ربطه لتحقيق ذلك





التفاعل ماذا تستنتج
5- احسب ثابت التوازن
الكميائي K

II- نعتبر محلولاً مائياً (S) حمض الساليسيليك
الذي يمكن أن نرمز له (AH) تركيزه المولي $C_0 = 10^{-2}$
وله $pH = 3,2$ عند الدرجة $25^\circ C$
1- اوجد النسبة النهائية pH لتقدم تفاعل
حمض الساليسيليك مع الماء
2- قارنه بين pH و pK_a في استنتاج اي
الحمدتين اقوى

تجربا- 3 نعتبر محلولاً مائياً لحمض الايتانويك
مجمعة $V = 100 \text{ ml}$ وتركيزه المولي $C = 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$
بقيس الناقلية G لهذا المحلول عند الدرجة $25^\circ C$
بجهاز قياس الناقلية ثابت خلية $K = 1,2 \times 10^{-3} \text{ cm}^2$
فكانت النتيجة $G = 1,92 \times 10^{-4} \text{ S}$
4- احسب كتلة الحمض المتبقية في المحلول V من
5- اكتب معادلة التفاعل المنمذج لانحلال حمض
الايتانويك في الماء
6- انشئ جدولاً لتقدم التفاعل ، عرف لتقدم
الاعظمي x_{max} و عبر عنه بدلالة التركيز C
للمحلول و حجمه V

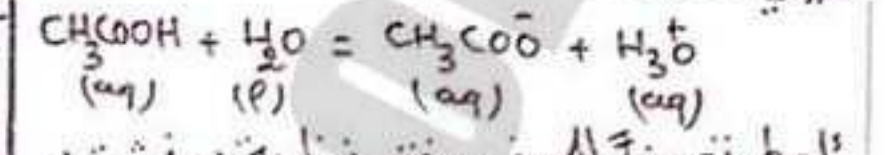
4P اعط عبارة الناقلية النوعية κ للمحلول
- بدلالة الناقلية G للمحلول والثابت K الخلية
- بدلالة $[H_3O^+]$ و $[CH_3COO^-]$ و $[CH_3COOH]$

5- استنتج عبارة $[H_3O^+]$ في الحالة النهائية
(حاله التوازن) بدلالة G, K, C
احسب قيمة pH للمحلول

6- اوجد عبارة كسر التفاعل α_p في الحالة
النهائية (حاله توازن) بدلالة $[H_3O^+]$ و C
للمحلول ماذا يمثل α_p في هذه الحالة
7- احسب pK_a لـ CH_3COOH / CH_3COO^-

يجب
 $M(O) = 16 \text{ g/mol}, M(H) = 1 \text{ g/mol}, M(C) = 12 \text{ g/mol}$
 $\lambda = 35 \text{ mS.cm}^2 \text{mol}^{-1}, \lambda = 4,1 \text{ mS.cm}^2 \text{mol}^{-1}$
 H_3O^+

تجربا- 1. I- نمذج التحول الكميائي المحدود
لحمض الايتانويك (حمض الخل) مع الماء بتفاعل
كميائي معادلته



اعط تعريفاً للحمض وفقه نظرية برونشتد
اكتب التشارييتين (اساسا حمض) الداخلتين
التفاعل الحاصل

اكتب عبارة ثابت التوازن K الموافقة
لتفاعل الكميائي السابقة

نحضر محلولاً مائياً لحمض الايتانويك
حجمه $V = 100 \text{ ml}$ وتركيزه $C = 3,7 \times 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$ و
منه pH له عند الدرجة $25^\circ C$ تساوي $3,7$
استنتج التركيز المولي النهائي لشوارد كبريتات
المحلول الحمضي

انشئ جدول لتقدم التفاعل ثم احسب كلا
من التقدم الاعظمي x_{max} من التقدم النهائي x_{eq}
احسب قيمة النسبة النهائية pH
تقدم التفاعل ماذا تستنتج

احسب التركيز المولي النهائي لكل من CH_3COO^-
 CH_3COOH
احسب قيمة pK_a للتشاريية CH_3COOH / CH_3COO^-
استنتج النوع الكميائي المتغلب في
محلول الحمضي برر اجابتك

تجربا- 2. I- نأخذ محلولاً مائياً (S) لحمض
بنزويك CH_3COOH تركيزه المولي $C_0 = 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$
يقس عند التوازن في الدرجة $25^\circ C$ ناقلية
نوعية فنجدها $\kappa = 0,86 \times 10^{-3} \text{ S/cm}$

اكتب معادلة التفاعل المنمذج لتحول
حمض البنزويك في الماء
انشئ جدول تقدم التفاعل

احسب التراكيز المولية للأنواع الكيميائية
متواجدة في المحلول (S) عند التوازن
جسمي $\lambda = 35 \times 10^{-3} \frac{\text{S.m}^2}{\text{mol}}, \lambda = 3,24 \times 10^{-3} \frac{\text{S.m}^2}{\text{mol}}$
 H_3O^+ / CH_3COO^-

اوجد النسبة النهائية pH لتقدم



نظور حيلولة كيميائية لمحواله توازن سلسله رقم - 0% - الوحدة 4-

اكمل الجدول التالي علمه
 $\lambda_{H_2O} = 35 \text{ ms m}^2/\text{mol}$ ان
 $\lambda_{CH_3COO} = 3.6 \text{ ms m}^2/\text{mol}$

المحلول	$C(\text{mol/l})$	$\xi(\frac{S}{m})$	$\frac{C(\text{mol/l})}{\xi(\frac{S}{m})}$	φ_{req}
S	10^{-2}	0,016		
S ₁	$5 \cdot 10^{-2}$	0,036		

ب. استنتج تأثير التركيز المولي للمحلول على كل من
 - نسبة التقدم النهائي ξ_f
 - كسر التفاعل عند التوازن φ_{req}

نفس 6. 5. محضر معلولا مائيا حمض الايتانويك CH_3COOH حجمه V وتركيزه المولي $C = 10^{-2} \text{ mol/l}$ و
 له $pH = 2,9$ عند الدرجة $25^\circ C$

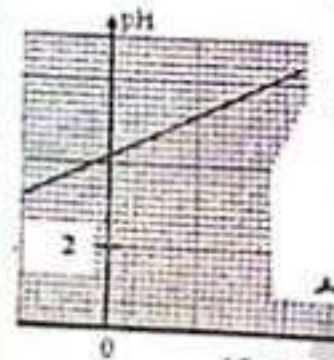
1. اكتب معادله انحلال حمض الايتانويك في الماء واذكر الشائيتين (اساسه حمض) الدلتيتين في التفاعل
 2. اثنى جدول تقدم التفاعل
 3. احسب نسبة التقدم النهائي ξ_f للتفاعل
 4. بين ان ثابت الحموضة K_a لشائية (CH_3COOH/CH_3COO^-) يعطى بالعلاقة

$$K_a = \frac{\xi_f \cdot C}{1 - \xi_f}$$
 5. احسب قيمته PK_a

محضر عدة معاليل من حمض البنزويك C_6H_5COOH مختلفه التركيز C و احسب في كل مرة لنسبة $\frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]}$ لرسم البيان $pH = f(\log \frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]})$

1. اكتب عبارة K_a لشائية $(C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-)$
 2. اوجد العلاقة بين pH و PK_a والنسبة $\frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]}$
 3. اعتمادا على البيان اوجد قيمة PK_a لشائية $(C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-)$

4. اي الحمضين اقوى $HCOOH$ ام C_6H_5COOH على



نفس 4. يعرف محضر محلول (S) لغاز النشادر NH_3 ذحل $1,2 \text{ l}$ منه في 500 ml من الماء المقطر
 1. احسب التركيز المولي C للمحلول (S) علمه ان الحجم المولي في شروط التجربة $V_H = 24 \text{ l/mol}$
 ب. اكتب المعادله الكيميائية للتفاعل المتفنج لتحويل الطعمي الحامل
 2. ان قياس pH المحلول (S) في $25^\circ C$ اعط القيمة $M, 1$

2. اثنى جدول تقدم التفاعل
 ب. احسب نسبة التقدم النهائي ξ_f ماذا تستنتج

3. كلف الأستاذ في حصة الأعمال المخبرية فوج من التلاميذ لتحضير محلولاً (S) حجمه $V = 500 \text{ ml}$ وتركيزه $C = 1 \cdot 10^{-2} \text{ mol/l}$ وهذا انطلاقاً من المحلول (S)

1. ماهي الخطوات العملية المتبعة لتحضير المحلول (S)
 ب. ان قيمة pH المحلول (S) المحضر هي $10,8$
 احسب نسبة التقدم ξ_f

د. احسب K_a ثابت الحموضة لشائية NH_4^+/NH_3
 ح. اوجد العلاقة بين K ثابت التوازن و K_a ثابت الحموضة لشائية NH_4^+/NH_3

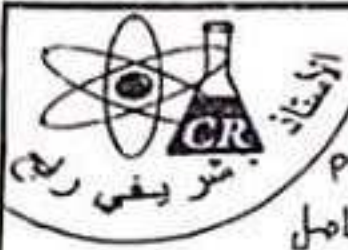
نفس 5. محلول مائي S لحمض الايتانويك CH_3COOH حجمه V وتركيزه المولي $C_0 = 10^{-2} \text{ mol/l}$
 1. اكتب معادله التفاعل المتفنجة لانحلال حمض الايتانويك في الماء

2. اثنى جدول لتقدم التفاعل، فرمب ξ_f الى تقدم التفاعل عند التوازن
 3. اكتب عبارة كل من:

1. نسبة التقدم النهائي ξ_f بدلالة C_0 و $[H_3O^+]$
 ب. كسر التفاعل عند التوازن وبين انه يمكن كتابته على الشكل

$$\varphi_{req} = \frac{[H_3O^+]}{C_0 - [H_3O^+]}$$

ح. الناقلية النوعية κ عند التوازن بدلالة $\lambda_{H_3O^+}$ ، $\lambda_{CH_3COO^-}$ ، λ_{OH^-} ، λ_{CH_3COOH}
 د. باستخدام العلاقات المستنتجة سابقاً



الوحدة 4. تظهور رحلة كيميائية سلسلة رقم - 09 - نحو عالمه التوازن

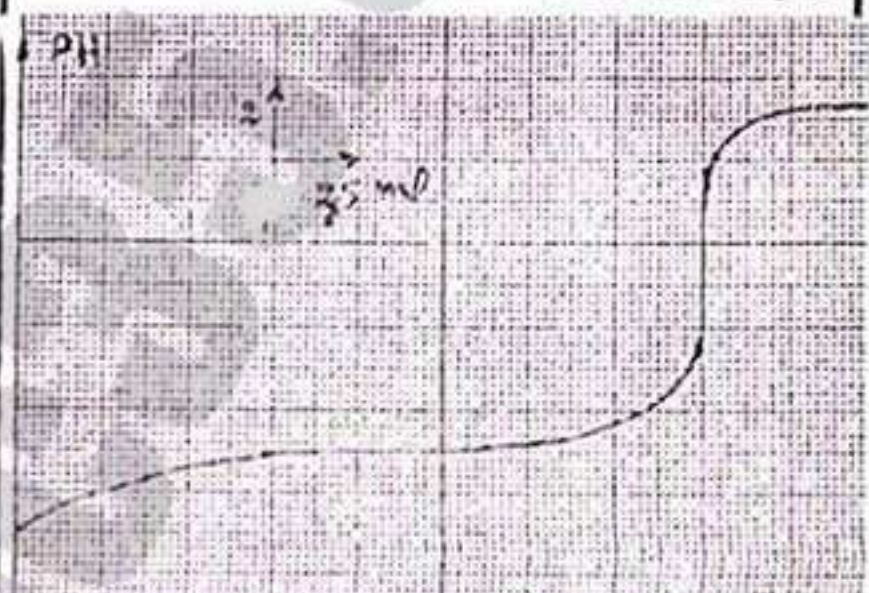
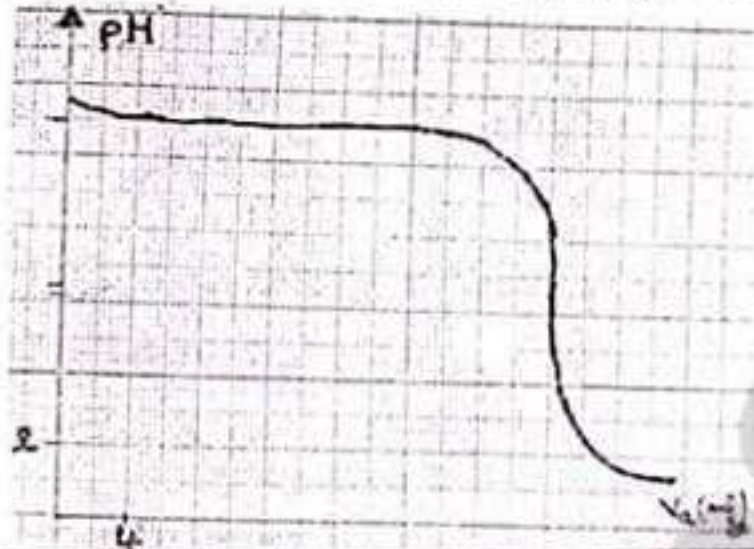
1. تركزه $C_0 = 0.1 \text{ mol/L}$ فنحصل على البيان التالي $\text{pH} = 7$
 - (أ) اكتب معادلة التفاعل الحاصل
 - (ب) عدد نقطة التكافؤ
 - (ج) حدد تركيز المول للمحلول إيثيل أمين
 - (د) عين قيمة pK_a لـ $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2 / \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3^+$
 - (هـ) احسب كسر التفاعل α في حالة التوازن
 - (و) ماهي الأنواع الكيميائية التي تشكل الغلبة في $\text{pH} = 2$ من أجل

تزن 1. يذوب محلول مائي لحمض الخليك CH_3COOH حجمه 1000 مل بإذابة كتلة m من الحمض النقي في الماء المقطر

(أ) اكتب معادلت التفاعل الحاصل بين الحمض والماء

(ب) يعاير 50 مل من المحلول الحمضي لمحلول الصودا الذي تحمضنا عليه بإذابة 4 g من الصودا النقي في 1 L من الماء

النمط كمثل تحيرات pH المزيج بدلالة حجم الصودا المضاف



2. تزن 3. (أ) اكتب معادلة التفاعل الكيميائي لحمض HClO مع الماء و ماهو الأساس المرافق له
- (ب) يوضح الشكل التالي نسبة الأفراد الكيميائية للنشابة $\text{HClO} / \text{ClO}^-$ بدلالة pH
- (ج) استنتج من البيان قيمة pK_a لـ $\text{HClO} / \text{ClO}^-$
- (د) حدد على محور pH مجال التقلب للفردين الكيميائيين HClO و ClO^-
- (هـ) يتفاعل الحمض السابق مع محلول هيدروكسيد الصوديوم فشان pH المزيج 8.3
- (و) اكتب معادلة التفاعل الحاصل
- (ز) احسب النسبة $\frac{[\text{ClO}^-]}{[\text{HClO}]}$
- (ح) احسب ثابت التوازن لتفاعل السابق

(أ) ضع رسمًا تخطيطيًا يعمد عملية المعايرة

(ب) اكتب معادلة التفاعل الحاصل

(ج) احسب تركيز محلول الصودا

(د) عين نقطة التكافؤ

(هـ) تركيز المحلول الحمضي ثا قيمة الشحنة

(و) نلخص المذابة في 1000 مل في الماء

(ز) قيمة pK_a لنشابة $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COO}^-$

(ح) احسب ثابت التوازن K لتفاعل المعايرة

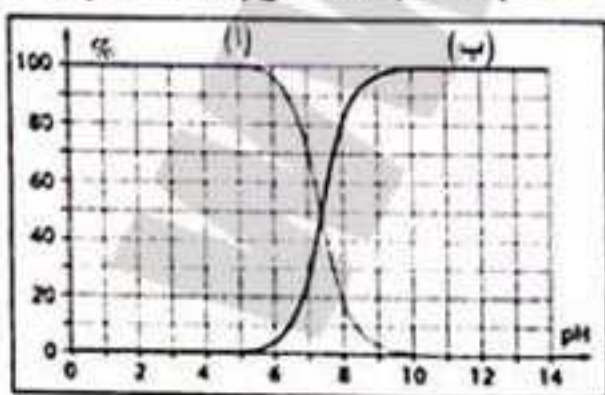
(ط) يوضح لك قائمة المؤشرات التالية عين

الناشبة المناسبة لهذه المعايرة في حاله عدم توفر

أو pH حتر

- الفينولاتين $3.1 \leq \text{pH} \leq 4.4$ يعطى
- أوريكروموتيمول $6 \leq \text{pH} \leq 7.6$ $\text{Na} = 23 \text{ g/mol}$
- فنول نفتالين $8.2 \leq \text{pH} \leq 10.6$ $\text{O} = 16 \text{ g/mol}$
- $\text{H} = 1 \text{ g/mol}$ $\text{C} = 12 \text{ g/mol}$

تزن 2. ذفع في بيشر حرجة $V_0 = 10 \text{ ml}$ من محلول إيثيل أمين $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ هو أساس ضعيف ونفيع والبي تدر ببيح محلول حمض كلور الماء





الوحدة 4: تطور حملة كيميائية سلسلة رقم - 09 - نحو حالة التوازن

تمرين 4. نعاير حملاً $V_a = 20 \text{ mL}$ من محلول مائي لحمض البنزويك $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ تركيزه C_a بمحلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم $(\text{Na}^+ + \text{OH}^-)$ تركيزه $C_b = 10^{-2} \text{ mol/L}$. النتائج المتحصل عليها مكنة من رسم البيان $\text{pH} = f(V_b)$ حيث V_b هو حجم الأساس المسكوب.

- 1- اكتب معادلة تفاعل المعايرة الحادث
- 2- حدد بيانياً إحداثيي نقطة التكافؤ E
- 3- احسب التركيز المولي C_a لحمض
- 4- عين بيانياً قيمة pK_a للثنائية $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} / \text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$
- 5- احسب تراكيز الأفراد الكيميائية المتواجدة في المحلول عند سكب 14 mL من المحلول الأساسي

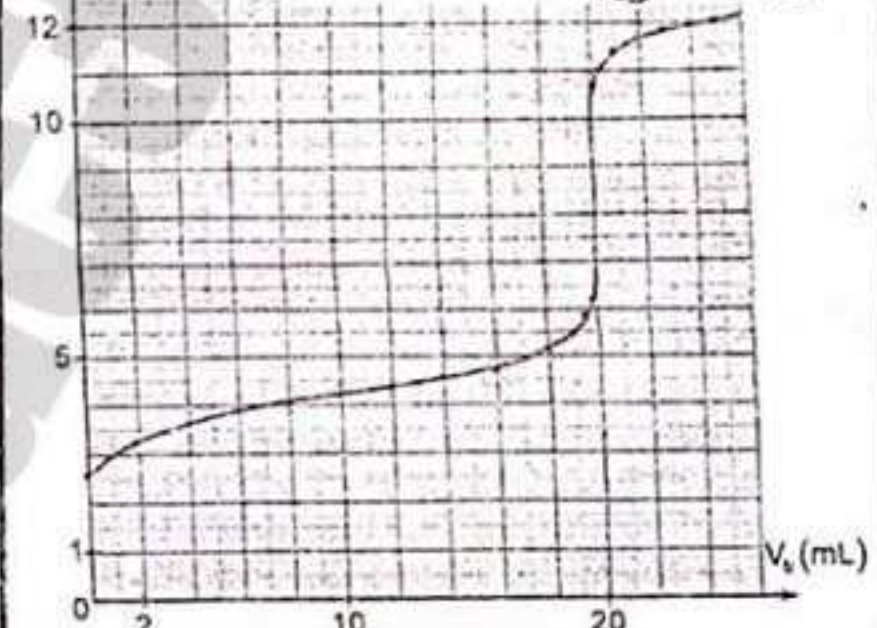
ثم أوجد قيمة نسبة التقدم النهائي α للتفاعل صاذا تستنتج ؟ علماً أن المعايرة تمت في الدرجة 25°C

تمرين 6. نخرج عند $t = 0$ حملاً $V_1 = 20 \text{ mL}$ من محلول ثوارت الأمونيوم NH_4^+ تركيزه $C_1 = 0,15 \text{ mol/L}$ مع حجم $V_2 = 10 \text{ mL}$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم $(\text{Na}^+ + \text{OH}^-)$ تركيزه $C_2 = 0,15 \text{ mol/L}$. قيس pH المزيج التفاعلي فوجد $\text{pH} = 9,2$ نوظي معادلة التفاعل

$$\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$$

- 1- بين أن التفاعل السابق هو تفاعل حمض-أساس
- 2- اثنى جدول تقدم التفاعل ثم حدد التفاعل المحدد وإستنتج قيمة لتقدم الأعظمي α_{max}
- 3- بين أن عند التوازن $\alpha = 1,5 \cdot 10^{-3}$
- 4- احسب النسبة النهائية α لتقدم التفاعل صاذا تستنتج

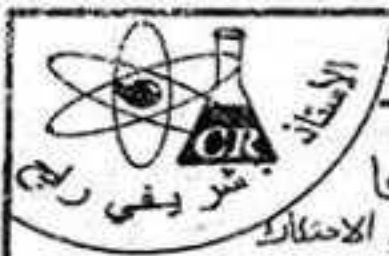
لجدي $\text{pK}_a(\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3) = 9,2$



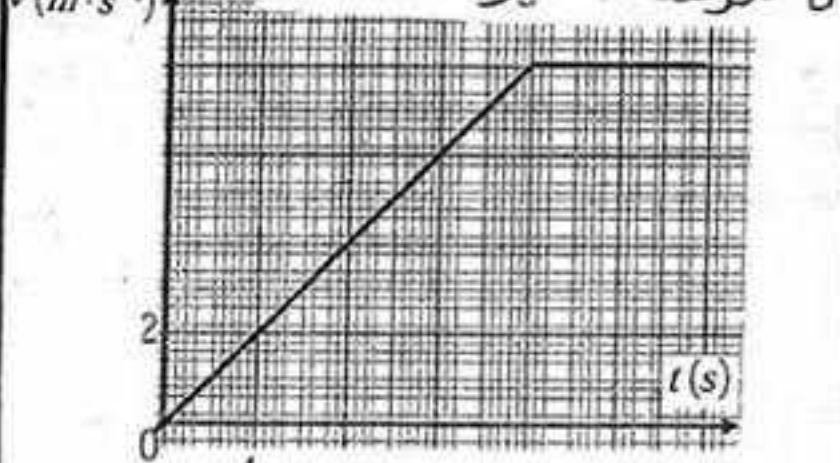
تمرين 5. نتعرض أغلب الأجهزة الكهربائية مثل المكنن المائي وآلة تفكيك الفوهة إلى ترسبات كلسية يمكن إزالتها باستعمال منظفات تجارية يفضل استعمال المنظفات التي تحتوي على حمض اللاكتيك $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_2$ نظراً لفعاليتها. كتب على لاصقة قارورة المكنن التجاري المعلومات التالية:

- النسبة المئوية الكتلية لحمض اللاكتيك في المنظف $P = 45\%$
- يستعمل المنظف التجاري المركز مع الشخين
- الكتلة المولية الجزيئية لحمض $M(\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_2) = 90 \text{ g/mol}$
- الكتلة الجزيئية للمنظف التجاري $M = 1,13 \text{ kg}$

1- نخرج حملاً $V = 500 \text{ mL}$ من محلول مائي لحمض اللاكتيك تركيزه $C = 10^{-1} \text{ mol/L}$ أعطى

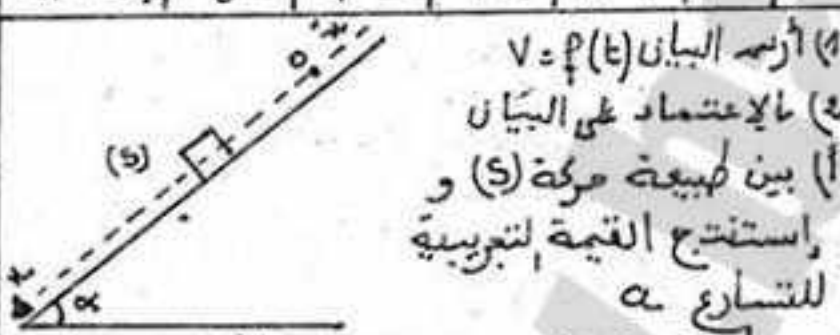


4- حدد عبارة شدة قوة الجذب F ثم احسب قيمتها بـ 4 ثم احسب شدة قوة الجذب F ثم احسب قيمتها بـ 4 ثم احسب شدة قوة الجذب F ثم احسب قيمتها بـ 4



تجربتي 3 ينزلق جسم حلب (s) كتلته $m = 1000g$ على طول مستو مائل عن الأفق بزاوية $\alpha = 20^\circ$ وفق المعور x كما بالشكل قمنا بالتصوير المتعاقب بكاميرا رقمية (Webcam) وعولج شريط الفيديو ببرمجية AVIMECA بجهاز الإعلام اللّثني وتحصلنا على النتائج

t(s)	0	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12
v(m.s⁻¹)	v_0	0,16	0,2	0,24	0,28	0,32



1- أرسم البيان $v = f(t)$
 2- ما الاعتماد على البيان
 أ- بين طبيعة حركة (s) واستنتج القيمة التجريبية للتسارع a
 ب- استنتج قيمة السرعة لا في اللحظة $t = 0$
 ج- احسب المسافة المقطوعة بين اللحظتين $t_1 = 0,04s$ و $t_2 = 0,08s$
 3- نفرض أن الاحتكاكات مهملة
 4- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن اوجد العبارة الحرفية للتسارع a ثم احسب قيمته
 ب- قارن بين a و g كيف تبرر الاختلاف
 4- اوجد شدة القوة F المنمذجة للاحتكاكات على طول المسار للمستوى المائل
 يعطى $g = 10 m/s^2$, $\sin 20^\circ = 0,34$

1- نترك كرة نعتبرها نقطية كتلتها $m = 900g$ على مسار AB مستقيم مائل بزاوية $\alpha = 30^\circ$ بالنسبة للمستوى الأفقي، نعتبر $g = 9,8 m/s^2$ نترك الكرة من النقطة A بدون سرعة ابتدائية حصلنا على التسجيل التالي

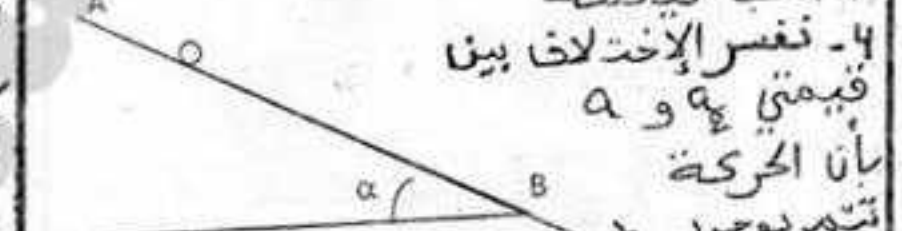


نعتبر لحظة انطلاق الكرة من الموضع G_0 والذي يوافق النقطة A حين الأزمحة و المدة التي تفصل بين تسجيلين متتاليين هي $\Delta t = 80 ms$

1- احسب السرعة اللحظية للكرة في اللحظ t_1, t_2, t_3, t_4 لحظات مرور الكرة من المواقع G_1, G_2, G_3, G_4 على الترتيب

2- استنتج قيمة a تسارع مركز الكرة في اللحظة t

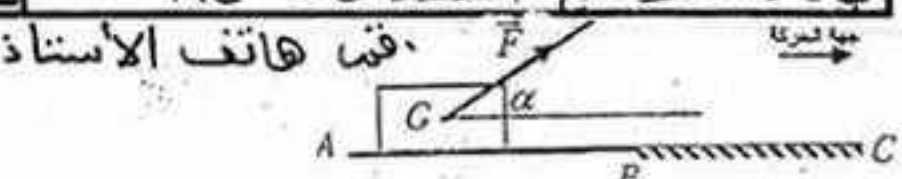
3- حدد استعمال القانون الثاني لنيوتن عبارة التسارع النظري a أثناء حركتها على المستوى المائل في غياب الاحتكاكات ثم احسب قيمته

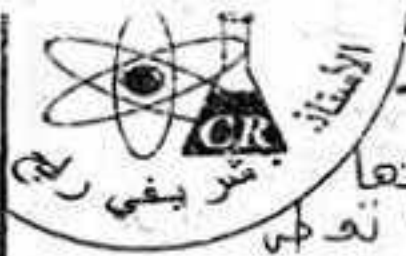


4- نفسر الاختلاف بين قيمتي a و a بأن الحركة تتم بوجود قوة الاحتكاك على المسار AB احسب شدة القوة F شدة قوة الاحتكاك

تجربتي 2- يجر حمزة صندوق كتلته $m = 10Kg$ على طريق مستقيم أفقي (AC)، مركز عطالته بقوة F ثابتة حاملاً يرفع زاوية $\alpha = 30^\circ$ مع المستوى الأفقي، حيث الجزء (AB) أملس والجزء (BC) خشن كما بالشكل التمثيل البياني يمثل تغيرات سرعة G بدلالة الزمن t

1- استنتج بيانياً طبيعة الحركة والتسارع لـ G لكل مرحلة
 ب- استنتج المسافة AC



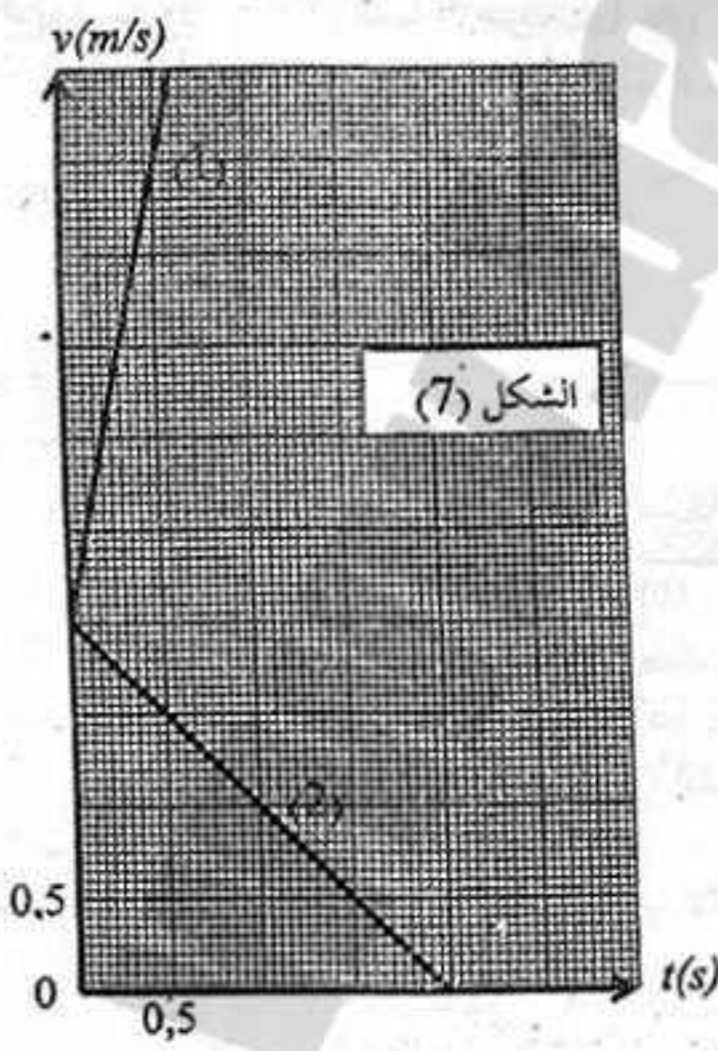


تحرر الجملة من السكون و
تخضع العربة (A) خلال حركتها
لقوة احتكاك f ثابتة تؤدي
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

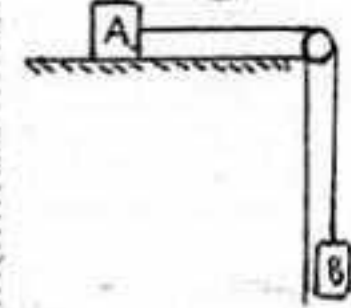
1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على كل عربة
أثبت أن المعادلة التفاضلية لحركة الجملة
تقضي بالعلاقة $\frac{dv}{dt} + \beta = 0$ حيث β
ثابت يهبط كتابته عبارته بدلالة m_A
 f , g , m_B

2. عند بلوغ العربة (A) الموضع (D) ينقطع الحبل
فجأة باستعمال تجهيز مناسب مكن من تسجيل
سرعتي العريتين (A) و (B) وأبتداءً من لحظة
إنقطاع الحبل ، بياني الشكل يمثلان
تغيرات سرعتي العريتين بدلالة الزمن من شكل (7)
3. حدد المنحني الموافق لسرعة كل عربة مع
التحليل

ب- إعتقاداً على المنحنيين استنتج هذه الحركة
- تسارع حركة كل عربة
- المسافة المقطوعة من طرف العربة (A) خلال
- واستنتج شدة قوة الاحتكاك f وقيمة الزاوية α

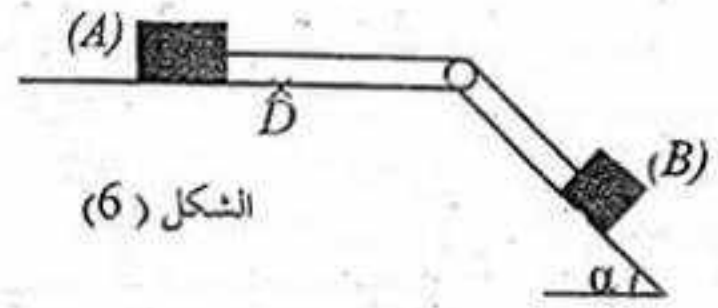


4. نعتبر الجملة الميكانيكية الممثلة في
الشكل المقابل حيث نهمل كتلة البكرة ونعطي
 $m_A = 0.2 \text{ kg}$ و تسارع الجاذبية $g = 10 \text{ s}^{-2}$
نترك الجملة لحالها فتتحرك دون سرعة ابتدائية
نعتبر الاحتكاك f المعيق لحركة (A) ثابتة
الشدة ومعاكسة لجهة الحركة
بعد 4 ثواني من بدء الحركة ينقطع الحبل و
يعطي المنحني السرعة لحركة الحبل (A) قبل
وبعد إنقطاع الحبل



أ مثل القوى المطبقة على كل جملة
ب بتطبيق القانون الثاني لنيوتن لأوجد عبارتي
تسارعي الحبل (A) قبل وبعد إنقطاع الحبل
بدلالة m_B , m_A , f , g
ج بالاستعانة بالمنحني لأوجد قيمتي التسارعين
ع و g في استنتج قيمة f و m_B
د لأوجد المسافة التي قطعتها الكتلة
(A) قبل وبعد إنقطاع الحبل
هـ ارسم مخطط التسارع (تأ) $a = f$.

لمرين 5- تتكون الجملة الموضحة بالشكل من
عريتين (A) و (B) نعتبرهما نقطتين كتلة
العربة (A) هي $m_A = 300 \text{ g}$ و كتلة العربة (B) $m_B = 150 \text{ g}$
موصولتين بحبل مهمل الكتلة وعدم
الامتطاط يمر على محور بطرة مهمل الكتلة
والاحتكاك مهمل على المستوى المائل

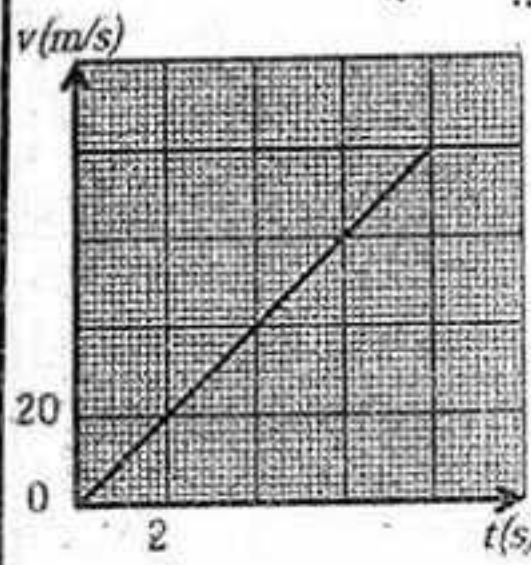


تجارب حيلة ميكانيكية سلسلة رقم - 11 - الوحدة - 5 -



الوزارة
التعليمية

ب. خلال 85 قبل فتح مظلة
تعتبر حركته سقوط حر، وأن
دراسة زجور (a) سرعة المظلي بدلالة
الزمن في معمل شاقولي (K, 0) موجه نحو الأسفل
مرتبط بمرجع سطحي أرضي مكنت من الحصول
على البيان

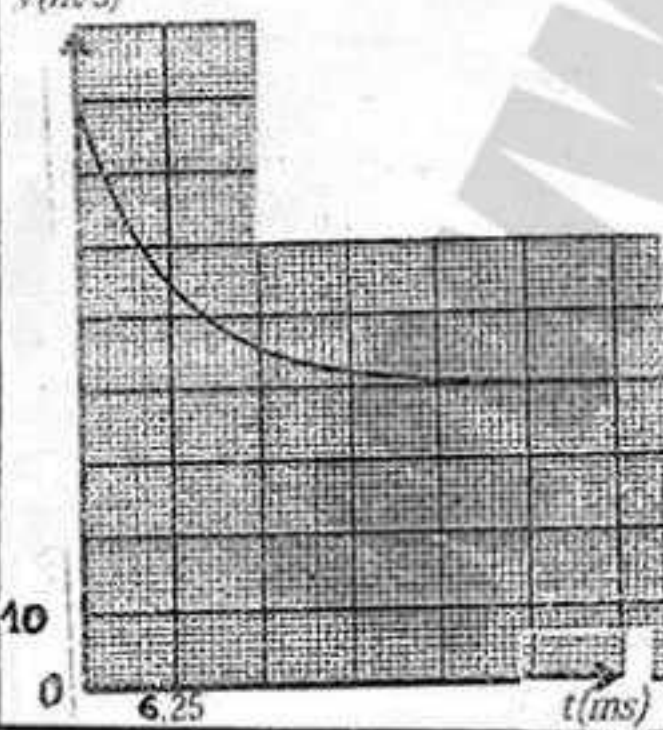


أ. حدد طبيعة حركة
الحيلة (g) مع التحليل
ب. احسب الارتفاع h
ج. بتطبيق القانون
الثاني لنيوتن، استخرج
تسارع حقل الجاذبية g
د. بعد قطع المظلي
الارتفاع h افتح
مظلته. فتدفع

الحيلة لقوة احتكاك الهواء عاينتها $f = Kv^2$
أ. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، بين أن
المعادلة التفاضلية لسرعة الحيلة (g) تكتب
بالعلاقة

$$\frac{dv}{dt} = g \left(1 - \frac{v^2}{v_L^2} \right)$$

حيث μ ثابت يجب التعبير عنه بدلالة m, g, K
ب. يمثل المقدار μ
- سرعة الحيلة (g) في اللحظة $t=0$
- تسارع حركة عطلات الحيلة في النظام الدائم
- السرعة الحدية v_L للحيلة (g)
أعترض الإجابة الصحيحة من بين الإجابات السابقة
3. يمثل الشكل تغيرات سرعة مركز عطلات الحيلة (g)
بدءاً من لحظة فتح المظلة التي نعتبرها مبدأ
الأزمنة $t=0$



أ. حدد قيمة
السرعة الحدية
(v_L)
ب. بالاعتماد
على التحليل
البياني
حدد وحدة
الثابت K
كما احسب
قيمته
بدلي

$$g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

نمرياً 1. تترك كرية كتلتها m تسقط في
الهواء من ارتفاع h عن سطح الأرض دون سرعة
ابتدائية و تدعى $g = 10 \text{ m/s}^2$

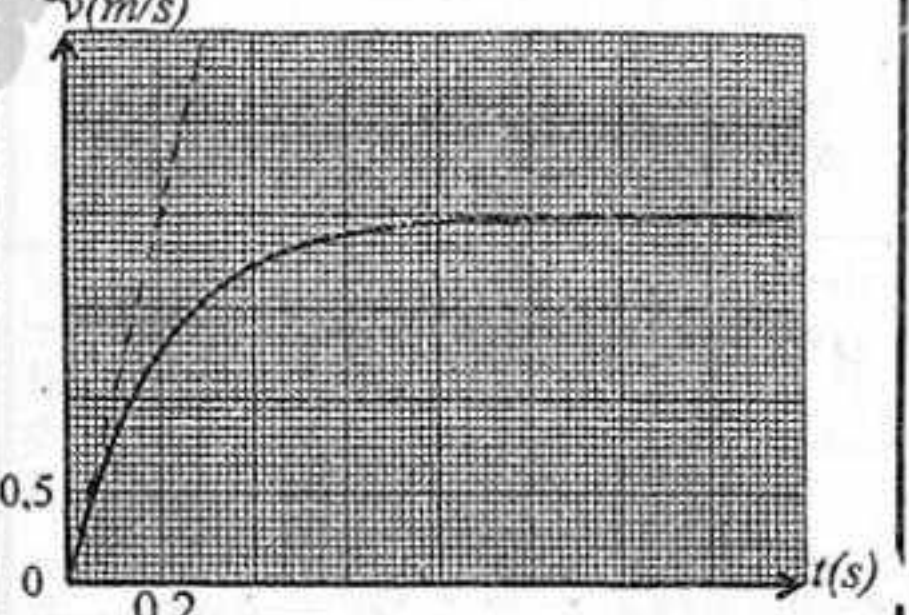
1. نهمل دافعة أرخميدس ونعتبر شدة
مقاومة الهواء $f = Kv$
أ. مثل القوى الخارجية المؤثرة على الكرية
ب. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في معمل (DE)
موجه نحو الأسفل ومرتبط بمرجع سطحي أرضي
تعتبره غاليليا أوجد المعادلة التفاضلية
لسرعة الكرية

ج. استنتج عبارة السرعة الحدية v_L بدلالة
 g, m, K

2. إن دراسة تغيرات سرعة الطرية بدلالة
الزمن مكنت من الحصول على بيان الشكل
أ. استنتج من البيان قيمة السرعة الحدية v_L
ب. حدد وحدة الثابت K باستعمال التحليل
البياني و احسب النسبة $\frac{m}{K}$

3. كيف يتطور تسارع الطرية خلال الحركة
أحسب قيمته عند $t=0$

4. مثل كينياً مخطط السرعة $v(t)$ لحركة
السقوط الشاقولي لمركز عطلات الطرية في الفراغ



تدرياً 2. أثناء التدريبات التي تقوم بها فرق
الرياضة، استعملت طائرة عمودية حلقت على
ارتفاع ثابت من سطح الأرض لانزال المظليين دون
سرعة ابتدائية، نمذج المظلي ومظلته بحيلة
(g) مركز عطلاتها G وكتلتها $m = 80 \text{ kg}$
نهمل تأثير دافعة أرخميدس، يفترض
المظلي دون سرعة ابتدائية فيقطع ارتفاع

تطور حيلة ميكانيكية سلسلة رقم - 11 - الوحدة - 5 -



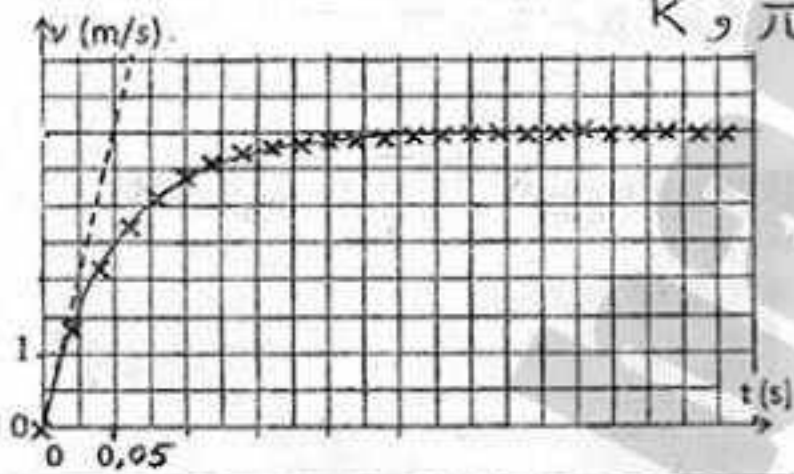
تمرين - 4 - يمثل الشكل المقابل بيان تغيرات السرعة لحركة كرة بلاستيكية كتلتها $m = 0,2 \text{ kg}$ تسقط من ارتفاع معين بدلالة الزمن، نرسل دافعة أرخميدس π ومقاومة الهواء $f = -kV$ حيث k ثابت و $g = 10 \text{ m/s}^2$

1. مثل القوى المؤثرة على الكرة في لحظة كيفية أثناء سقوطها.
2. بين أن المعادلة التفاضلية من الشكل

$$\frac{dv}{dt} = -\frac{k}{m}v + g - \frac{\pi}{m}$$

3. فسر لماذا تبلغ السرعة قيمة حدية V_L ثابتة بعد مدة زمنية من بداية السقوط
4. بالاستعانة بالبيان اوجد
P. قيمة السرعة الحدية V_L
U. الزمن المميز للسقوط τ
ح. التسارع عند $t = \tau$

5. بالاستعانة بالمعادلة التفاضلية اوجد k و π



تمرين. كرة من الخشب نصف قطرها $R = 6,4 \text{ cm}$ تترك بدون سرعة فتسقط شاقولياً في الهواء الاحتكاك في الهواء من الشكل $f = kV^2$

1. ماهي القوى المؤثرة على الكرة خلال السقوط، اكتب العبارة الحرفية لكل منها
2. اوجد المعادلة التفاضلية للحركة

3. بين أن هذه المعادلة تكتب على الشكل $\frac{dv}{dt} + AV^2 = B$ اكتب A و B

4. عبر عن السرعة الحدية بدلالة A و B واحسبها

يعطى: $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $k = 3,5 \times 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{m}}$, $R = 6,4 \times 10^{-3} \text{ m}$
الكتلة الحجمية للهواء $\rho_a = 1,29 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, كتلة الخشب $\rho_{\text{ش}} = 600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

تمرين - 3 - تسقط قطعة برد كروية الشكل قطرها $D = 3 \text{ cm}$ وكتلتها $m = 13 \text{ g}$ دون سرعة ابتدائية في اللحظة $t = 0$ من نقطة O ترتفع ب 1500 m عن سطح الأرض نعتبرها كمبدأ للمحور الشاقولي Oz أولاً: نفرض أن حبة البرد تسقط سقوط حر

1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن حدد المعادلتين الزمنيتين لسرعة والموقع

2. احسب قيمة السرعة لحظة وصولها إلى سطح الأرض ثانية: في الواقع تخضع حبة البرد بالإضافة لقوة ثقلها \vec{P} إلى قوة دافعة أرخميدس $\vec{\pi}$ وقوة احتكاك \vec{f} حيث $f = kV^2$

1. بالتحليل التجدي حدد وحدة المعامل k

2. اكتب عبارة قوة دافعة أرخميدس π احسب شدتها وقارنها مع شدة قوة الثقل ما ذا تستنتج

3. بإهمال دافعة أرخميدس π

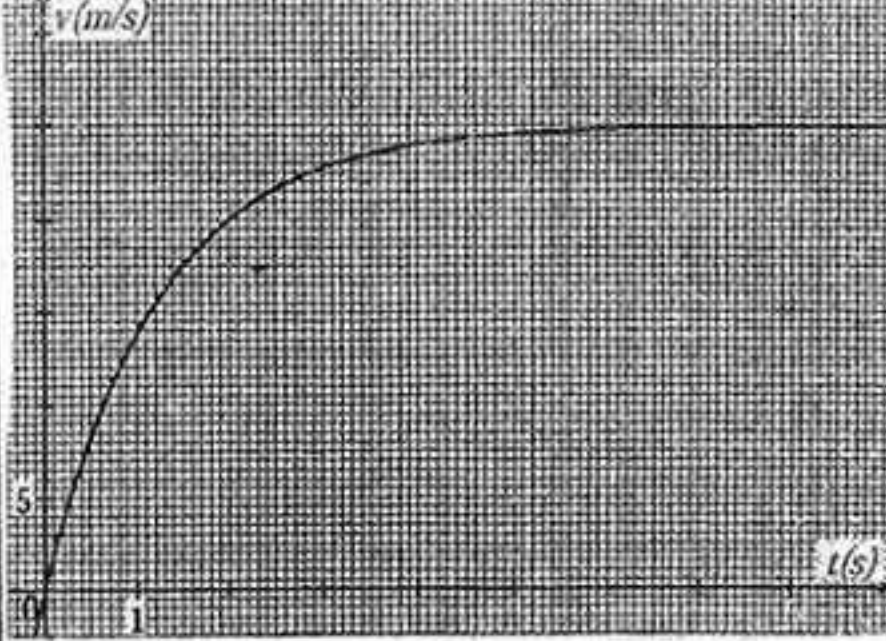
P. حدد المعادلة التفاضلية للحركة ثم بين أنه يمكن كتابتها على الشكل $\frac{dv}{dt} = A - BV^2$

اعط عبارة كل من A و B

U. استنتج عبارة السرعة الحدية V_L ثم احسبها بيانياً ثم استنتج قيمة k

يعطى: حجم الكرة $V = \frac{4}{3}\pi R^3$, $g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
الكتلة الحجمية للهواء $\rho_a = 1,3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

ح. احسب الطاقة الحركية في النظام الدائم





بدلالة h_A, α, g, v_0

3- اوجد عبارة السرعة الابتدائية

h_A, α, g, d بدلالة

احسب قيمتها

4- جد المدة الزمنية التي تستغرقها الكرة

بحيث $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ ونهمل دافعة

ارخميدس ومقاومة الهواء

نقري 3- تلعب مروحية على ارتفاع ثابت h

من سطح الأرض بسرعة أفقية ثابتة قيمتها

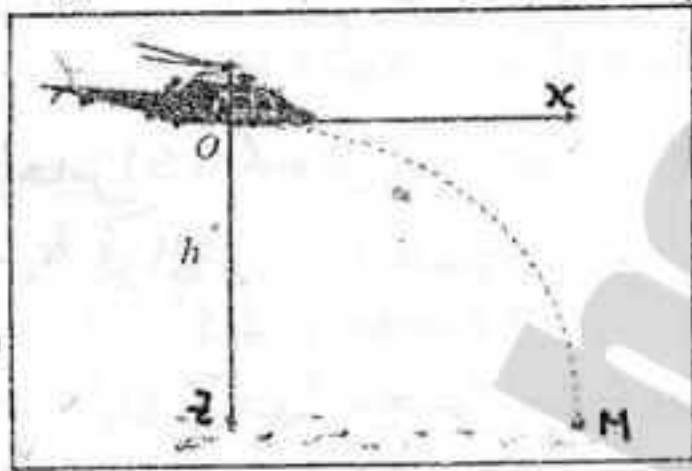
$v_h = 180 \text{ km/h}$ لا يتحرك صندوق مواد غذائية

مركز عطالته G يسقط في اللحظة $t = 0$

إنطلاقاً من النقطة O حيث الإحداثيات

وبالسرعة الابتدائية الأفقية v_0 ليرتطم

بسطح الأرض في النقطة M انظر الشكل



ندرس حركة G في المعلم المتعامد والمتجانس

$(\vec{e}_x, \vec{e}_y, \vec{e}_z)$ المرتبط بسطح الأرض والذي نعتبره

غاليليا، نهمل البعد

وتؤثر عليه قوة وحيدة هي قوة ثقله

1- بنطبق القانون الثاني لنيوتن جد

المعادلتين الزميتين $x(t)$ و $z(t)$

2- معادلة المسار $z(x)$

3- إحداثيات نقطة السقوط M

4- الزمن اللازم لوصول الصندوق إلى

الأرض ثم سرعته عندئذ

بحيث $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ ، $h = 405 \text{ m}$

لنري 1- تؤخذ $g = 10 \text{ m/s}^2$ ، مقاومة الهواء

ودافعة ارخميدس مهملتان ، لتنفيذ

مخالفة خلال جارة في كرة القدم ، وضع

اللاعب الكرة في النقطة O مكان وقوع خط

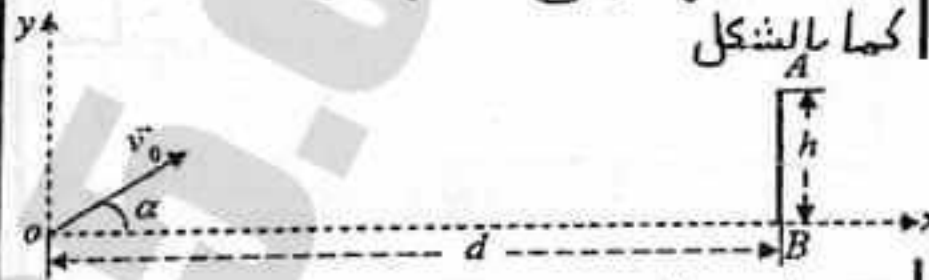
(نعتبر الكرة نقطية) على بعد $d = 25 \text{ m}$ من

خط الكرسى ، حيث ارتفاع العارضة الأفقية

$h = AB = 2.44 \text{ m}$ ، يقذف اللاعب لكرة بسرعة

ابتدائية v_0 يصنع حاملها زاوية $\alpha = 30^\circ$

كما بالشكل



1- ادرس طبيعة حركة الكرة في المعلم

$(\vec{e}_x, \vec{e}_y, \vec{e}_z)$

2- اكتب المعادلتين الزميتين $x(t)$ و $y(t)$

3- اوجد معادلة المسار $y = f(x)$

4- كم يجب أن تكون قيمة v_0 حتى يسجل

الهدف مماسياً للعارضة الأفقية (النقطة A)

وما هي المدة الزمنية المستغرقة وما هي

سرعته عند النقطة (A)

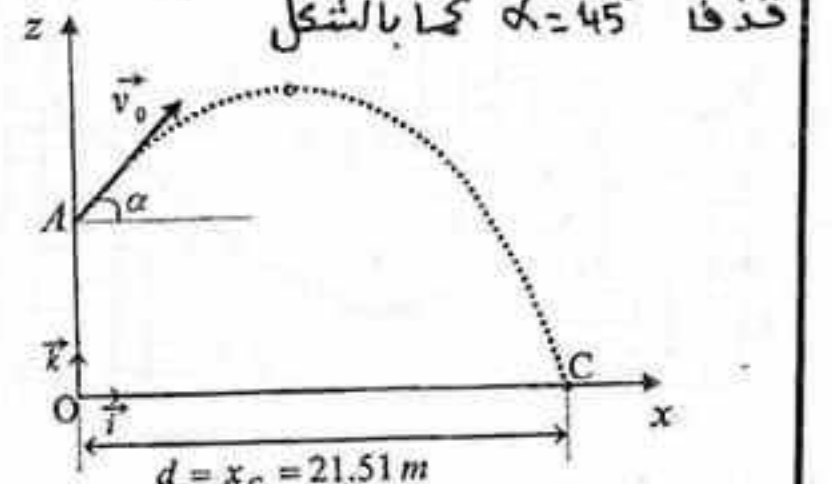
5- كم يجب أن تكون قيمة v_0 حتى يسجل

الهدف مماسياً لخط المرمى (النقطة B)

لنري 2- تقذف كرة من النقطة A بسرعة

ابتدائية v_0 وعلى ارتفاع $h_A = 9 \text{ m}$ وبزاوية

قذف $\alpha = 45^\circ$ كما بالشكل



1- جد المعادلتين الزميتين $x(t)$ و

$z(t)$

2- اوجد معادلة المسار $z = g(x)$



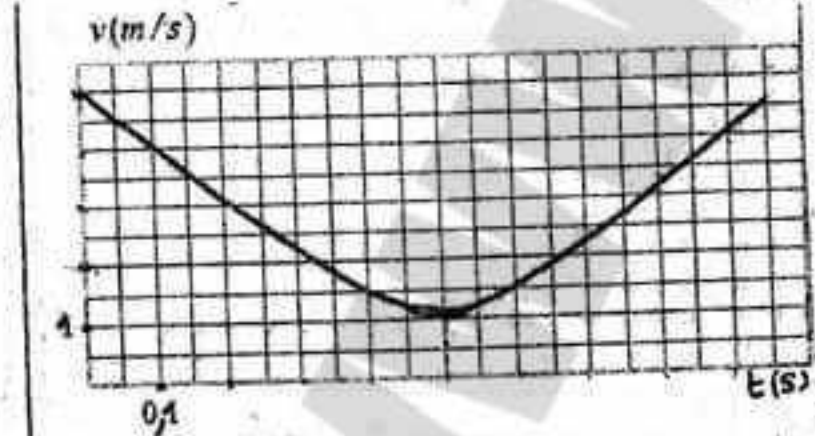
تتغير القيمتان الجريتان
للمركبتين الأفقية v_x و
التي تقوله v_y لتتغير سرعة الجسم
 v بدلالة الزمن وفقاً للبيانتين

- 1- أوجد المعادلتين
لكل من v_x و v_y
- 2- إعتصمدا على
البيانتين استنتج
أ. شدة شعاع
السرعة الابتدائية

- ب. زاوية القذف
- ج. شدة الجاذبية
الأرضية g
- د. حساب المهدي
الأفقي x

هـ. أعتصم ارتفاع يصل إليه الجسم

لجريتين 6. نقذف جسم نحو الأعلى بسرعة
ابتدائية v_0 يصنع شعاعاً زاوية α
مع الأفق كما رسم منحنى السرعة بدلالة
الزمن



- 1- استنتج من البيان السرعة الابتدائية v_0
كما v_x كما v_y كما زاوية القذف α

لجريتين 4. ينزلق جسم جلب (S) يمكن
إعتباره نقطياً كتلته $m = 0.05 \text{ kg}$ على مسار
ABC يقع في المستوى الشاقولي.

AB قوس من دائرة مركزها O ونصف قطرها
 $r = 0.5 \text{ m}$ وحيث $\theta = 60^\circ$ نعتبر الاحتكاكات
مهملية على هذا الجزء.

BC طريق أفقي طوله $BC = 1 \text{ m}$ توجد على
هذا الجزء قوى احتكاك تكافئ قوة وحيدة
ومعاكسة لجهة حركة (S) ونعتبرها ثابتة
ونرمز لها بـ f ندفع الجسم (S) من

النقطة (A) بسرعة ابتدائية $v_A = 12 \text{ m/s}$

- 1- بتطبيق معادلة الحفظ الطاقة أوجد
سرعة الجسم عند النقطة (B)

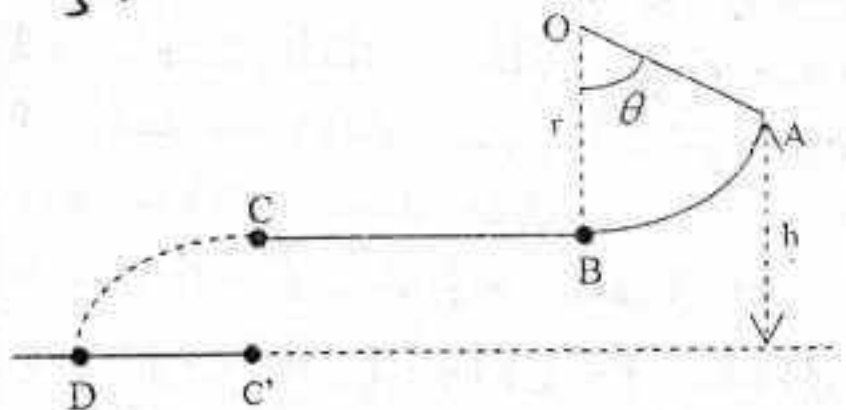
- 2- يصل الجسم (S) إلى النقطة (C) بسرعة
 $v_C = 2.5 \text{ m/s}$ احسب قيمة قوة الاحتكاك f

- 3- يخار (S) المسار BC عند النقطة (C)
لسبق في العواد ، بإهمال تأثير الهواء على
الجسم (S) اكتب معادلة المسار في

المكان (x, y) معتبراً مبدأ الزمن
لخطية مرور الجسم (S) بالنقطة (C)

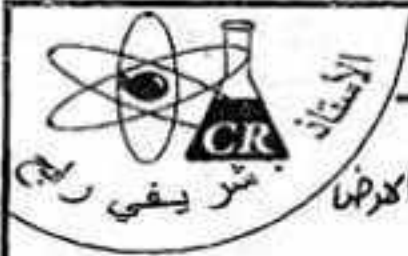
- 5- في أي لحظة يصل الجسم إلى النقطة D
علم أن A ترتفع عن الأرض بـ $h = 2 \text{ m}$

- 6- احسب المسافة CD يعطى $g = 10 \text{ m/s}^2$



لجريتين 5. نقذف جسم بسرعة ابتدائية
 v_0 يصنع شعاعاً مع الأفق زاوية α

الوحدة 5. تطور جملة ميكانيكية سلسلة رقم - 13 -



نقرب 1. نعتبر قمر صناعي (S) كتلته m_s يدور حول الأرض في جهة دورانه بسرعة ثابتة

انظر الشكل
4- مثل
القوى الخارجية (S)
المؤثرة على القمر
الإصطناعي (S)
2- ماهو المرحع
المناسب لدراسة

حركة القمر الإصطناعي (S) عرفة

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن جد العبارة
الحرفية لسرعة القمر الإصطناعي بدلالة
ثابت الجذب العام G، كتلة الأرض M و
ارتفاع مركز عطالة القمر الإصطناعي h عن
سطح الأرض، ثم احس قيمتها.

4- جد عبارة دور القمر الصناعي بدلالة
 R, h, G, M_T ثم احس قيمته.

5- هل يمكن اعتبار القمر الصناعي جيومستقر

ذكر بالقانون الثالث لكبلر ثم بين ان
النسبة $\frac{T^2}{(R_T + h)^3} = K$ حيث K ثابت

بدل حسب حساب

بجملتي $\pi^2 = 10$ ، $R_T = 6380 \text{ km}$ ، $h = 35800 \text{ km}$ ، $M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ ، $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ SI}$

نقرب 2- يدور قمر اصطناعي كتلته (m_s) حول
الأرض في مسار دائري على ارتفاع (h) من سطحها
نعتبر الأرض كرة ذهب قطرها (R) ونمذج
القمر الصناعي بنقطة مادية ، ندرس حركة
القمر الصناعي في المعلم المركزي الأرضي الذي
نعتبره غاليليا

1- ما المقصود بالمعلم المركزي الأرضي

2- اكتب عبارة القانون الثالث لكبلر
بالنسبة لهذا القمر

3- اوجد العبارة الحرفية بين مربع سرعة

القمر (V) و G ثابت
الجذب العام و M_T كتلة الأرض
و R, h

4- عرف القمر الصناعي الجيومستقر و احسب
ارتفاعه h و سرعته (V)

5- احسب قوة جذب الأرض لهذا القمر
اشرح لماذا لا يسقط على الأرض رغم ذلك

المعطيات

دور حركة الأرض حول محورها $T = 24 \text{ h}$
 $R = 6400 \text{ km}$ ، $m_s = 2 \cdot 10^3 \text{ kg}$

$M_T = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ ، $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ SI}$

نقرب 3- للتبسيط نعتبر مسارات حركة
الكواكب السيارة حول الشمس في المرحع

الهلينومركزي بدوائر مركزها O وانصاف
اقطارها r حيث نرسل كتلة الشمس M_s

1- اعد رسم الشكل
المقابل و مثل عليه

القوة الجاذبة المركزية
 $F_{s/p}$ المطبقة من طرف

الشمس على احد الكواكب
الذي كتلته m_p والمتواجد في النقطة (A)

2- عبر عن شعاع القوة $F_{s/p}$ بدلالة كل من G
ثابت التجاذب ، M_s ، m_p و r (شعاع

الوحدة)

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن اوجد
عبارة تسارع حركة الكوكب في الموضع A

بدلالة G ، M_s ، r

4- باستنتج طبيعة حركته حول الشمس

5- يمثل البيان تطور مربع الدور الزمني
لكل من كوكب الأرض والكوكب وزحل بدلالة

مكعب نصف قطر مدار كل كوكب

P- هل يتوافق البيان مع القانون الثالث

الوحدة 5- تطور جملة ميكانيكية سلسلة رقم - 13 -



لمرين 5. نفرض أن قمر صناعي
يخضع لقوة جذب الأرض فقط
ويوجد على ارتفاع $h = 500 \text{ km}$ من سطح
الأرض.

(1) أعط عبارة سرعة القمر الصناعي بدلالة
 G , h , M (كتلة الأرض), R (نصف قطر الأرض)
ثم عبارة الدور T بدلالة نفس المقادير
السابقة.

(2) نفرض أن القمر الصناعي ينجز دورة واحدة
خلال 98 min احسب كتلة الأرض M
(3) احسب الطاقة الإحصالية لجملة
(قمر صناعي، الأرض)

يعطى $G = 6,67 \times 10^{-11}$, $R = 6400 \text{ km}$
(كتلة القمر الصناعي) $m = 700 \text{ kg}$

لمرين 6. نفرض أن الأقمار الصناعية في حركة
دائرية منتظمة ثم نمرر h لارتفاع
قمر صناعي عن سطح الأرض و R (نصف قطر
الأرض) G (ثابت التجاذب) M (كتلة
الأرض) T (دور القمر الصناعي)

(1) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن اوجد
عبارة السرعة v والدور T بدلالة G , M , h
 R ثم بين ان

$$\frac{(R+h)^3}{T^2} = cte = C$$

(2) الجدول التالي يعطي ارتفاعات وادوار بعض
الأقمار الصناعية

كوسموس	حبير	ميتيوسات	القمر الصناعي
$Mh 14 \text{ min}$	$1h 35 \text{ min}$	$23h 56 \text{ min}$	$T()$
19100	500	35800	$h(\text{km})$

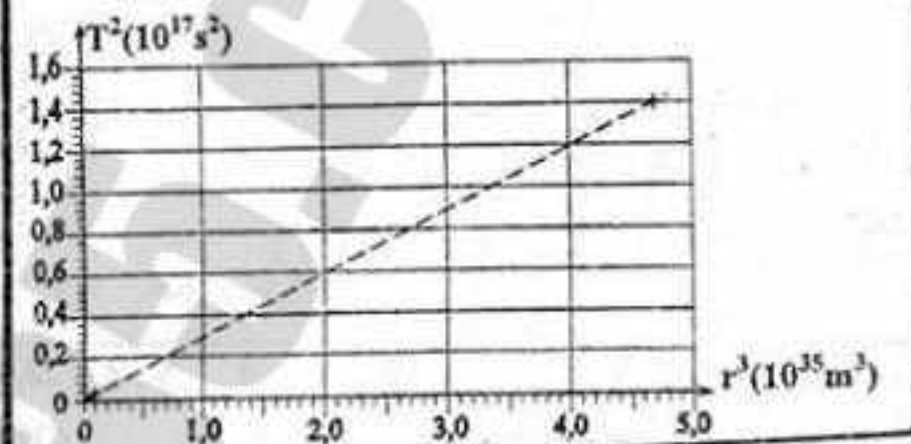
(3) تأكد ان
تحقق قانون كبلر الثالث
 $\frac{(R+h)^3}{T^2} = cte$ حل

(ب) يتميز ميتيوسات بخاصية ماهي
(ج) احسب كتلة الأرض M

يعطى $G = 6,67 \times 10^{-11}$, $R = 6400 \text{ km}$

ب- باستعمال البيان بين ان
 $\frac{T^2}{r^3} = 3,10^{-19} \text{ SI}$
ثم استنتج قيمة كتلة الشمس M_s
بعطى $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ SI}$

6. علم ان البعد المتوسط بين مركبي
الأرض والشمس هو $1,5 \times 10^8 \text{ m}$ اوجد
قيمة دور حركة الأرض حول الشمس



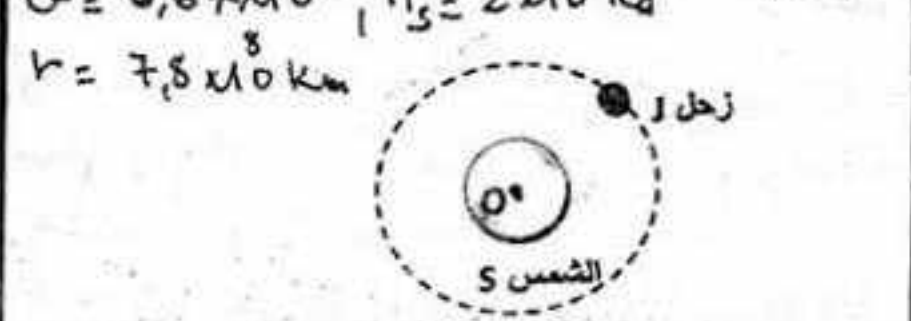
لمرين 7. يدور كوكب زحل حول الشمس على مسار
دائري بحركة منتظمة، حيث مركزه ينطبق
على مركز الشمس انظر الشكل
(1) حثل القوة التي تطبقها الشمس على كوكب زحل
ثم اعط عبارة قيمتها

(2) ندرس حركة كوكب زحل في مرجع هيليو مركزي
الذي نعتبره غاليليج

(3) عرف المرجع الهيليو مركزي
(4) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن اوجد عبارة
التسارع (a) لحركة مركز عطالة كوكب زحل

(5) اوجد عبارة السرعة (v) للكوكب بدلالة
 G , M_s (كتلة الشمس), r (نصف قطر المدار)
ثم احسب قيمتها.

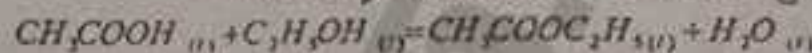
(6) اوجد عبارة الدور (T) لكوكب زحل ثم
استنتج القانون الثالث لكبلر
يعطى $G = 6,67 \times 10^{-11}$, $M_s = 2 \times 10^{30} \text{ kg}$





التمرين الأول: (03 نقاط)

لغرض متابعة تطور التحول الكيميائي بين حمض الايثانويك CH_3COOH والايثانول C_2H_5-OH ، يفي راجي نأخذ 7 أنابيب اختبار وعند اللحظة ($t=0$) نمزج في كل واحد منها $n_0 (mol)$ من الحمض و $n_0 (mol)$ من الكحول السابقين. ينفذ التحول الحادث بالتفاعل ذي المعادلة :



عائرفا عند درجة حرارة ثابتة وفي لحظات زمنية متعاقبة محتوى الأنابيب الواحد تلو الآخر من أجل معرفة كمية مادة الحمض المتبقي (n) بواسطة مطول هيدروكسيد الصوديوم ($Na^+ + OH^-$). سمحت هذه العملية بالحصول على جدول القياسات التالي :

$t(h)$	0	1	2	3	4	5	6	7
$n(mol)$	1,00	0,61	0,45	0,39	0,35	0,34	0,33	0,33
$n'(mol)$	0	0,39	0,55	0,61	0,65	0,66	0,67	0,67

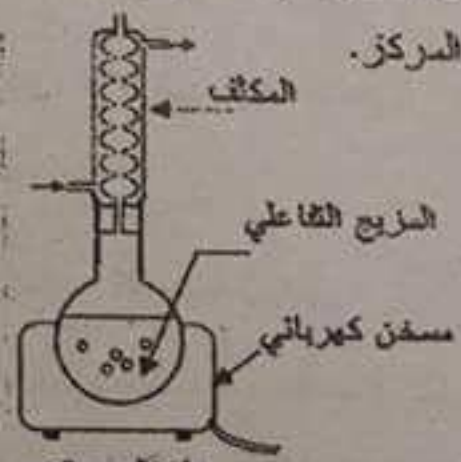
- 1- أنجز جدولا لتقدم التفاعل واحسب التقدم الأعظمي x_{∞} .
- 2- استنتج العلاقة التي تعطي كمية مادة الاستر المتشكل (n') بدلالة كمية مادة الحمض المتبقي (n).
- 3- أكمل الجدول أعلاه ، و باختيار سلم مناسب أرسم المنحنى الذي يمثل تغيرات كمية مادة الاستر المتشكل بدلالة الزمن $n' = f(t)$.
- 4- احسب قيمة سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 3h$. كيف تتطور سرعة التفاعل مع الزمن؟ علل.
- 5- احسب النسبة النهائية التقدم (τ_r) وماذا تستنتج ؟
- 6- احسب ثابت التوازن K

- 4- احسب قيمة سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 30$ ؟
 5- احسب النسبة النهائية للتقدم (τ_r) وماذا تستنتج ؟
 6- احسب ثابت التوازن K

1

التحريين - 2

في حصة للأعمال التطبيقية تم تحضير أستر من مزيج يتكون من 0,2 mol من الكحول (C_2H_5-OH) و 0,2 mol من حمض الايتانويك CH_3COOH و قطرات من حمض الكبريت المركز. وضع المزيج في دورق وتم تسخينه لمدة كافية (الشكل - 3).

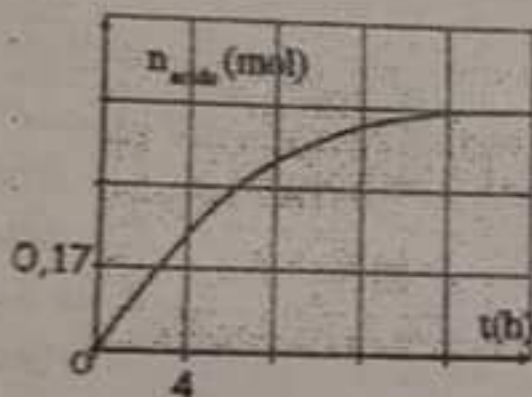


الشكل - 3

- 1- اكتب معادلة التفاعل.
- 2- أنجز جدول تقدم التفاعل.
- 3- إذا علمت أن ثابت التوازن لهذا التفاعل هو $K = Q_r = 4$.
 - أ- احسب كمية المادة للأستر الناتج عند بلوغ التوازن الكيميائي.
 - ب- احسب المردود النهائي لهذا التفاعل، هل يؤثر التسخين على هذا المردود؟
 - ج - حدد الصيغة نصف المفصلة للأستر الناتج ثم أعط تسميته النظامية.
 - د- لتحسين مردود تفاعل الأسترة، توجد عدة طرق:
 - أ- اذكر طريقتين لتحسين مردود هذا التفاعل.
 - ب- نضيف للوسط التفاعلي عند التوازن 0,2 mol من نفس الحمض، حدد جهة تطور الجملة الكيميائية وجد التركيب المولي للمزيج عند التوازن الكيميائي الجديد.

نفاعل 1.5 mol من استر عضوي (A) صيغته CH_3COOR_1 هي (حيث R_1 جذر الكيل) مع 27g من الماء

نقوم بدراسة تغيرات كمية مادة حمض الايثانويك المتشكل بدلالة الزمن فنحصل على المنحنى الموالي



1- اكتب معادلة التفاعل و اذكر مميزاته

2- احسب قيمة مردود التفاعل و استنتج

صنف الكحول الناتج

3- علما ان كتلة الاستر المستعمل هي

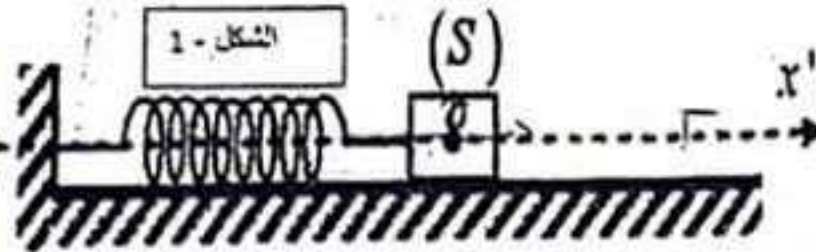
153g استنتج الصيغة النصف مفصلة للكحول واسمه و اسم الاستر المتفاعل

يجب $\text{C} = 12 \text{ g/mol}$, $\text{H} = 1 \text{ g/mol}$, $\text{O} = 16 \text{ g/mol}$

اهم العلاقات في تفاعل الاسترة		كسر التفاعل	
$\Sigma_p = \frac{\Sigma_f}{\lambda_{\text{max}}}$ *	كحول أولي $r = 67\%$	1- هيت	$\varphi_r = \frac{[\text{ناتج}]}{[\text{متفاعلات}]}$
	كحول ثانوي $r = 60\%$	2- رايت	
$r = \Sigma_p \times 100$ *	كحول ثالثي $r \in [5, 10]\%$	3- روب	
$K = \frac{[\text{ناتج}]}{[\text{متفاعلات}]}$ *		4- بيوت	
		5- بنت	



يتكون نوابس مرّن من جسم صلب نقطي ، كتلته $m=1\text{ kg}$ ، يتحرك دون احتكاك على مستو أفقي أملس ، أنظر الشكل 1- يزاح الجسم عن موضع توازنه بمسافة x_m ، ثم لتحرّكه بكون سرعة ابتدائية .



في لحظة t نشغل الميقاتية و التي نعتبرها مبدأ للزمن ، نعتبر مبدأ الفواصل موضع التوازن (O) .

نتابع تغيرات فاصلة المتحرك x بدلالة الزمن ، وبواسطة برمجية خاصة تمكنا من الحصول على هذا البيان الموضح بشكل 2-:

1- بالاعتماد على القانون الثاني لنيوتن على الجملة (الجسم)

برهن أن فاصلة في كل لحظة تحقق العلاقة :

$$\frac{d^2 x}{dt^2} + \omega^2 x(t) = 0$$

حيث A ثابت يطلب تعيينه .

1- برهن أن حل هذه المعادلة هو

$$x(t) = x_m \cos(\omega t + \varphi)$$

حيث ω ثابت يطلب تعيينه .

2- بالاعتماد على البيان (الشكل 2-):

أ- جد قيمة دور الحركة T . استنتج قيمة كل من النبض و التواتر .

ب- جد قيمة الصفحة عند اللحظة $t=0s$.

ت- أكتب المعادلة الزمنية للحركة .

3- أ- أحسب قيمة ثابت مرونة النابض K .

ب- إذا استبدلنا النابض بنابض آخر ثابت مرونة $K'=2K$ ، هل يصبح دوره T' ضعف T ؟ علل .

ثم ارسم بيان $x(t)$ بنفس الشروط في هذه الحالة .

5- أكتب المعادلة الزمنية لسرعة المتحرك ، أحسب قيمتها عند $t=T/4$.

6- برهن أن قيمة الطاقة الكلية للجملة ثابتة في أي لحظة .

التمرين 2-

يمثل الشكل جسما صلبا S كتلته $m=40g$ قبل للإنزلاق على سطح أفقية مثبتة و مثبت بطرف نابض ثابت مرونته K .

البيان المرفق يعطي تغيرات المطلق x بدلالة الزمن

1- إعتدلا على البيان عين:

أ- نمط الاهتزازات .

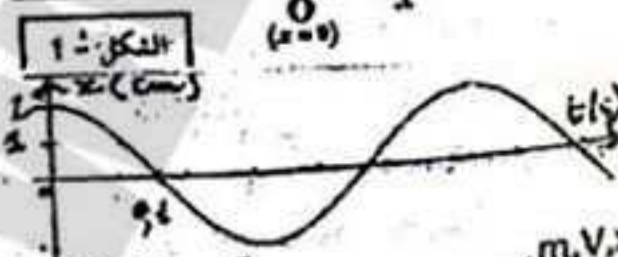
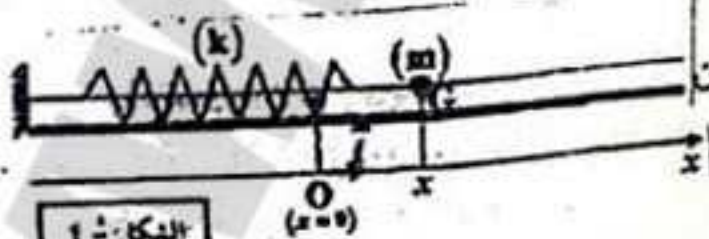
ب- سعة الاهتزازات .

ت- الدور T_0 و ثابت المرونة K .

2- أكتب المعادلة الزمنية للحركة .

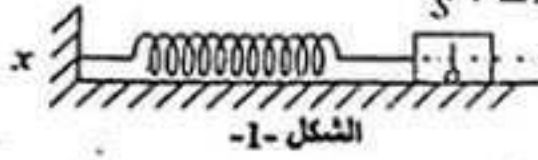
3- إسط عبارة طاقة الجملة (نابض + الجسم S) بدلالة m, v, x, K .

و بين أنها ثابتة بإعتبار المستوي الأفقي المر بمرکز عطالة الجسم S هو المستوي المرجعي للطاقة الكلية للتقنية .

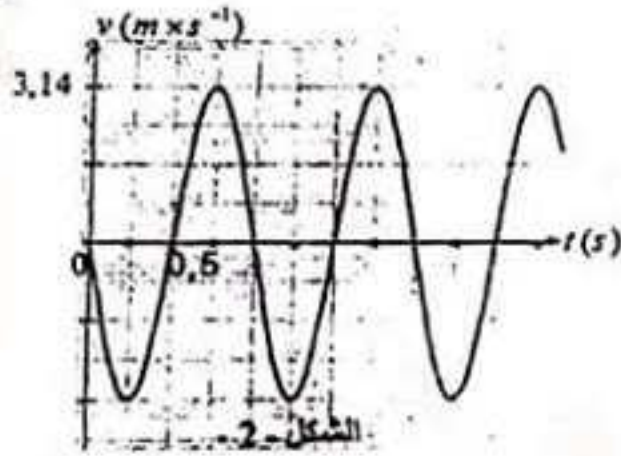


التمرين 3-

يتشكل نوابس مرنة أفقية من جسم نقطي (S) كتلته (m)، مثبت إلى نابض مهمل الكتلة، حلقاته غير متلاصقة، ثابت مرونته ($K = 20 \text{ N.m}^{-1}$). يمكن لـ (S) الحركة دون احتكاك على مستوى أفقي مزود بمحور x مبداء (O) ينطبق على وضع توازن (S). الشكل 1-.



نزيح (S) عن وضع توازنه في الاتجاه الموجب بمقدار x ، ثم نتركه لحاله دون سرعة ابتدائية. سمحت دراسة تجريبية بتسجيل حركة (S)، والحصول على مخطط السرعة $v = f(t)$ الموضح بالشكل 2-



- 1/ تحت أي شرط يمكن اعتبار المرجع الأرضي غاليليا بتقريب جيد ؟
- 2/ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد المعادلة التفاضلية للحركة.
- 3/ بالاعتماد على البيان عين :
الدور الذاتي T_0 للجملة المهتزة ، النبض الذاتي ω_0 ،
سعة الاهتزاز x ، الكتلة m .
ثم اكتب المعادلة الزمنية لحركة (S) : $x = f(t)$.
- 4/ أثبت أن طاقة الجملة محفوظة (ثابتة) . احسب قيمتها.

المراجعة

التمرين الأول:

في وسط حمضي تتفاعل شوارد البرمنغنات MnO_4^- مع حمض الاوكساليك $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ وفق تفاعل نعتبره تلم 1- نحضر في كأس محلول S_1 لحمض الاوكساليك $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ حجمه $V_1 = 50 \text{ ml}$ وتركيزه $C_1 = 5.10^{-1} \text{ mol/L}$

ونحضر في كأس آخر محلول S_2 لبرمنغنات البوتاسيوم ($\text{K}^+ + \text{MnO}_4^-$) المحضر حجمه $V_2 = 50 \text{ ml}$ وتركيزه $C_2 = 10^{-1} \text{ mol/L}$

عند مزج المحلولين نلاحظ صعود تدريجي لغاز يعكر ماء الجير واختفاء اللون البنفسجي لشوارد البرمنغنات - التثاقيلتان الداخلتان في التفاعل هما : $\text{CO}_2 / \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ، $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$

1- هل هذا التفاعل بطيء أم سريع ؟ علل إجابتك ؟

ب- اكتب معادلة التفاعل الكيميائي المنعرج للتحويل الحاصل

ج- أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل وحدد التقدم الأعظمي X_{max}

د- اوجد العلاقة بين تقدم التفاعل X وتركيز شوارد $[\text{Mn}^{2+}]$

2- نتتبع تركيز شوارد $[\text{Mn}^{2+}]$ الناتجة فنحصل

على المنحنى (الوثيقة 1)

1- عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ واستنتج قيمته

ب - اكتب عبارة السرعة الحجمية للتفاعل V بدلالة $[\text{Mn}^{2+}]$

ج - احسب قيمة السرعة الحجمية عند اللحظتين $t = 0 \text{ s}$ و $t = 90 \text{ s}$

3- يمكن تتبع التحويل السابق بقياس حجم غاز CO_2 الناتج

1- بين أن السرعة الحجمية للتفاعل V تكتب بالعبارة التالية.

$$V = \frac{1}{10V_0 \times V_1} \times \frac{dV_{\text{CO}_2}}{dt}$$

التمرين الثاني

حيث V_0 : الحجم المولي لغاز CO_2 ، V_1 : حجم الغازات المتفاعلة ، V_{CO_2} : حجم CO_2