

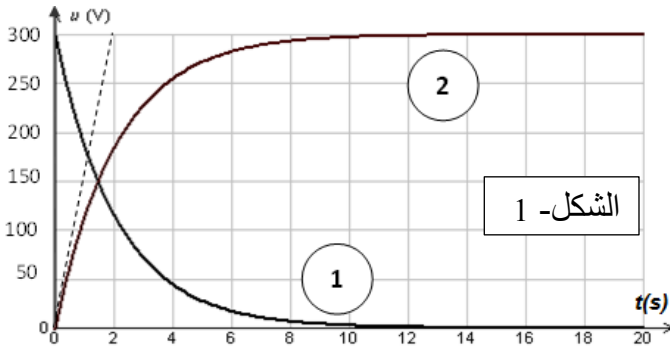
على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين :

الموضوع الأول

الجزء الأول: (13 نقطة)

التمرين الأول: (06 نقاط)

التجربة الأولى: مكثفة غير مشحونة تحمل البيانات التالية " $330V$, $160 \mu f$ " لكي نتأكد من قيمة سعة هذه المكثفة C نصلها على التسلسل مع ناقل أومي قيمة مقاومته $R = 12500 \Omega$ ثم نشحنها بمولد مثالي قوته المحركة الكهربائية $E = 300V$ نسجل تطورات U_C بين طرفي المكثفة و U_R بين طرفي الناقل الأومي بواسطة جهاز إلام آلي فنحصل على البيانيين (1)، (2) في الشكل- 1:



1- ما هو البيان الذي يمثل $U_C = f(t)$ علل؟
2- باستعمال التحليل البعدي، بين أن المقدار

$$\tau = RC \text{ متجانس مع الزمن.}$$

III / 1- أرسم الدارة الكهربائية السابقة. مع تحديد اتجاه التيارات والتوترات.

2- أوجد المعادلة التفاضلية لتطور U_C .

3- أثبت أن حل هذه المعادلة يكتب بالشكل التالي: $U_C = E(1 - e^{-t/\tau})$

III / إذا كان التوتر بين طرفي الناقل الأومي هو: $U_R = E e^{-t/\tau}$

1- بين أنه يمكن كتابة العبارة التالية: $\ln U_R = at + b$

أوجد قيم b, a بدلالة E, τ

2- يمثل البيان التالي (الشكل- 2) تغيرات $\ln U_R = f(t)$

أ/ أكتب معادلة هذا المستقيم.

ب/ أوجد من البيان قيمة C سعة المكثفة، هل هذه النتيجة تتوافق

مع البيانات المسجلة من طرف الصانع على المكثفة.

التجربة الثانية : بعد الانتهاء من التجربة الأولى قمنا بشحن مكثفة

سعتها $C = 10 \mu F$ كلياً بواسطة مولد آخر. ثم تفريغها في وشيعة

(L, r) ، فأظهر راسم الاهتزاز المهبطي البيان (الشكل- 3) الممثل

لتغير التوتر بين طرفي المكثفة $u_C(t)$ بدلالة الزمن .

1- أرسم مخطط الدارة الموافقة لتفريغ المكثفة في الوشيعة

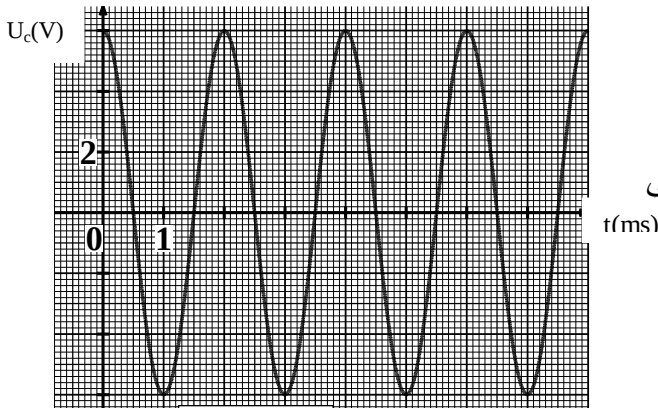
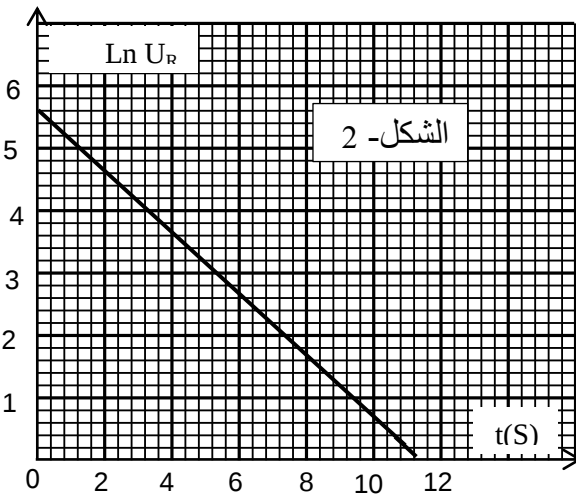
2- هل مقاومة الوشيعة مهمة؟ علل.

3- أكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي بين طرفي

المكثفة $u_C(t)$

4- حدد قيمة الدور الذاتي T_0 . وأكتب عبارته بدلالة مميزات الدارة

5- أوجد قيمة ذاتية الوشيعة. تعطى : $\pi^2 \approx 10$



الشكل- 3

التمرين الثاني: (07 نقاط)

I/ - البلوتونيوم $^{239}_{94}Pu$ من النواتج الحتمية للتفاعل النووي داخل المفاعل النووي ،حيث ينتج عن اصطدام النوترونات السريعة بأنوية اليورانيوم ^{238}U دون انشطارها .

- ينشطر البلوتونيوم عند قذفه بنوترون منتجا اللانتان $^{145}_{57}La$ و الربيديوم $^{92}_{37}Rb$ ونوترونات.

- 1- أعط تعريف الانشطار النووي.
- 2- أكتب معادلة التفاعل.
- 3- أحسب الطاقة المحررة عن هذا التفاعل إذا اعتبرنا أن النواتج لا تصدر اشعاعات α, β, γ ، بوحدة ال MeV و الجول.

4- يولد التفاعل السابق الظروف الملائمة للاندماج النووي ،حيث يحدث الاندماج بين نواتي الديتريوم 2_1H و التريتيوم 3_1H وينتج عن ذلك نواة الهليوم 4_2He .

- أ- أكتب معادلة التفاعل .
- ب- أحسب الطاقة المحررة في هذه الحالة .

المعطيات: $1MeV = 1,6.10^{-13} J$ و $1u = 931,5MeV / c^2$

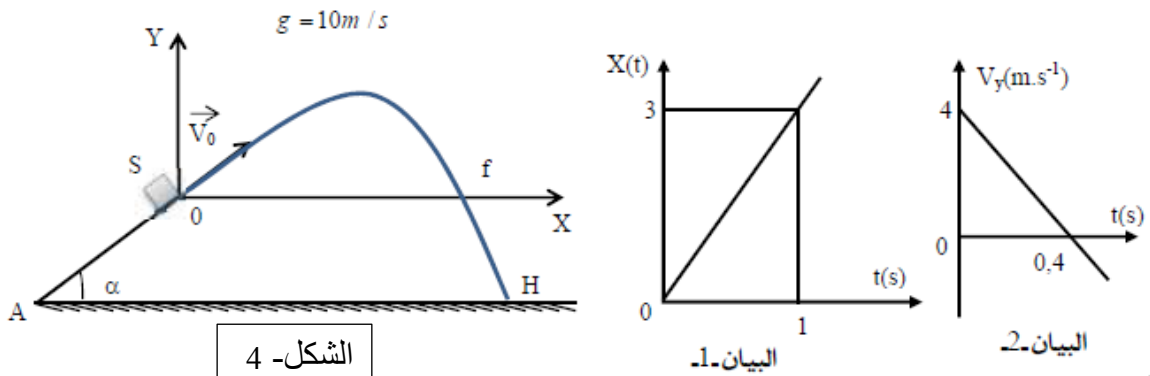
$$m_{^1_0n} = 1,00866u \quad , \quad m_{^{145}_{57}La} = 144.912743u \quad , \quad m_{^{239}_{94}Pu} = 239,052u$$

$$m_{^4_2He} = 4,002603u \quad , \quad m_{^3_1H} = 3,01602u \quad , \quad m_{^2_1H} = 2,01410u \quad , \quad m_{^{92}_{37}Rb} = 91,905038u$$

II/ من نقطة A تقع في أسفل مستوي أملس تماما يميل عن الأفق بزاوية (α) نقذف جسما (S) نعتبره نقطة مادية وفق خط الميل الأعظمي بسرعة V_A فيصل الى النقطة O بسرعة قدرها v_0 عند اللحظة $t = 0$ كما هو مبين في الشكل-4

يمثل البيان- 1- تغيرات فاصلة القذيفة بدلالة الزمن ، ويمثل البيان- 2- تغيرات سرعة القذيفة على محور الترتيب بدلالة الزمن.

- 1- أدرس حركة الجسم (S) على المستوي المائل . $\rightarrow$
- 2- استنتج من البيانيين 1 و 2 مركبتي شعاع السرعة V_0 ، ثم أحسب طويلته.
- 3- أحسب قيمة الزاوية α .
- 4- إذا كان $AO = 1,5 m$ ، أحسب السرعة عند الموضع A .
- 5- أوجد معادلة المسار $y = f(x)$ للجسم بعد مغادرة المستوي المائل في المعلم (OXY)
- 6- أحسب المسافة (المدى الأفقي للقذيفة).
- 7- أوجد إحداثيتي النقطة H نقطة اصطدام القذيفة بالأرض.



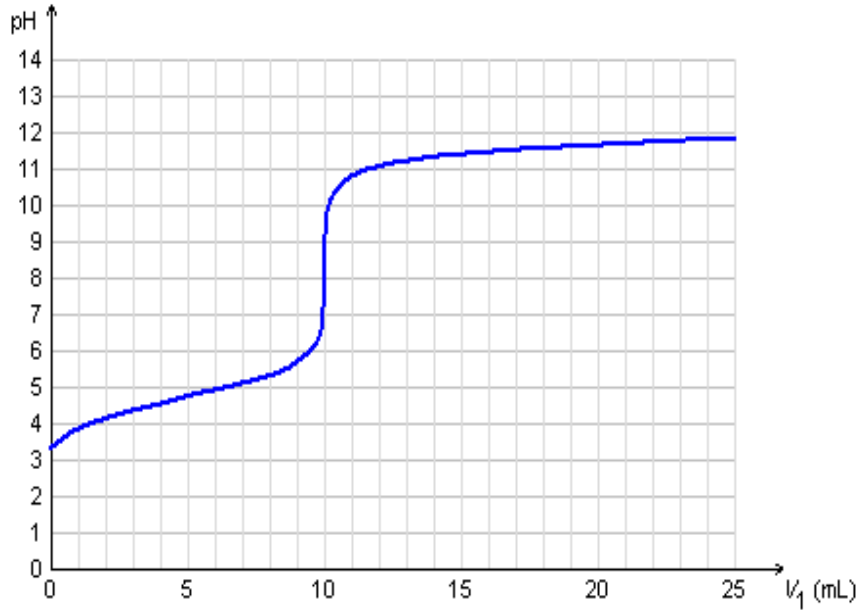
الجزء الثاني: (07 نقاط)

التمرين التجريبي:

نضع في كأس بيشر $V_a = 20 \text{ ml}$ من محلول حمض الإيثانويك $\text{CH}_3\text{COOH} (aq)$ ، تركيزه المولي C_a . لتعيين هذا التركيز ، نتابع عن طريق الـ pH – متر معايرة هذا الحجم من المحلول الحمضي السابق بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(\text{Na}^+ (aq) + \text{HO}^- (aq))$ ، تركيزه المولي $C_b = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$.

فنحصل على منحنى تغيرات pH بدلالة حجم محلول هيدروكسيد الصوديوم المضاف V_b (الشكل-5) .

- 1 – أعط البروتوكول التجريبي لعملية المعايرة، مع رسم تخطيطي مبسط.
- 2 – أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحويل الكيميائي الحاصل وأنجز جدول التقدم للتفاعل.
- 3 – عرف نقطة التكافؤ ، ثم حدد إحداثياتها من البيان .
- 4 – أحسب التركيز المولي الابتدائي لمحلول حمض الإيثانويك .
- 5 – عين من البيان نقطة نصف التكافؤ .
- و استنتج قيمة pK_a للثنائية : $(\text{CH}_3\text{COOH} (aq) / \text{CH}_3\text{COO}^- (aq))$.
- 6 – أوجد التراكيز المولية للأفراد الكيميائية التالية :
- و أحسب ثابت الحموضة K_a ثم تأكد من قيمة pK_a المحسوبة سابقا .



الشكل- 5

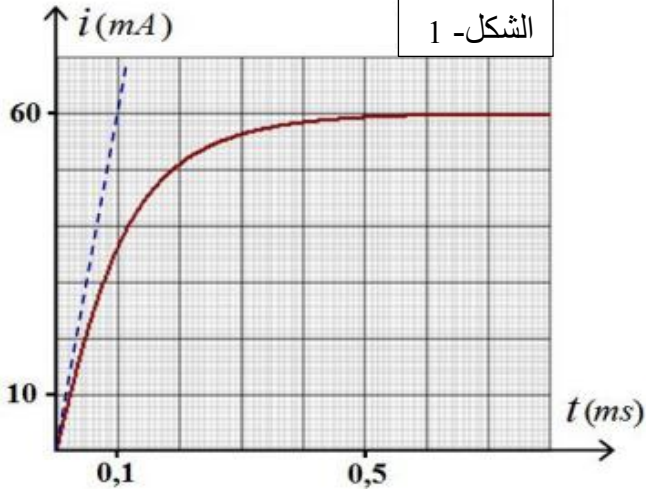
7 - في غياب جهاز الـ pH متر ما هو الكاشف المناسب لهذا النوع من المعايرة ؟. علل . يعطى:

الكاشف الملون	أزرق البروموتيمول	الفينول فتالين	الهليانثين	أحمر المتيل
6.2 - 7.6	8.2 - 10	3.1 - 4.4	4.2 - 6.2	

الموضوع الثاني
الجزء الأول: (13 نقطة)

التمرين الأول: (06 نقاط)

I يتكون ثنائي قطب RL من ناقل اومي مقاومته $R = 100\Omega$ ووشية ذاتيتها L و مقاومتها r مجهولة. عند اللحظة $t = 0$, نصل مربطي ثنائي القطب RL بمولد قوته المحركة الكهربائية $E=6V$ و مقاومته الداخلية مهملة و نعين بواسطة راسم الاهتزاز المهبطي ذو ذاكرة تغيرات شدة التيار i المار في الدارة بدلالة الزمن. فنحصل على المنحني التالي: شكل 1-



1/ اعط التركيب التركيب التجريبي المستعمل مبينا جهة التيار و التوترات.

2/ اثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$.

3/ اذا علمت ان: $i(t) = I_0(1 - e^{-t/\tau})$ حل للمعادلة.

استنتج عبارتي كل من I_0 و τ .

4/ اكتب عبارتي U_R و U_L في النظام الدائم. و عبر عن

$$\frac{U_R}{U_L} \text{ بدلالة } R \text{ و } r.$$

5/ حدد بيانيا قيمة I_0 , ثم احسب قيمة r , ماذا تستنتج؟

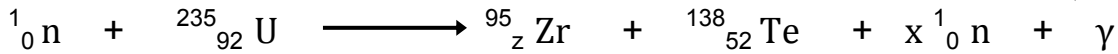
6/ حدد ثابت الزمن τ و استنتج قيمة L .

7/ علما ان الطاقة المغناطيسية المخزونة في الوشية في النظام الدائم هي: $E_{Lmax} = 1,8 \cdot 10^{-5} J$.

تحقق من قيمة L .

II/ أنوية اليورانيوم المخصب يحدث لها تفاعل انشطاري تسلسلي تنتج عنه طاقة هائلة تستخدم في الميدان السلمي حيث تحول لطاقة كهربائية، كما تعتبر طاقة مدمرة تستعمل في صنع القنابل النووية.

نواة اليورانيوم $^{235}_{92}U$ نواة انشطارية أثناء قذفها بنترون تنشط حسب المعادلة النووية التالية:



1- أوجد العددين x و z .

2- فسر باختصار ظهور الإشعاع γ .

3- عرف تفاعل الانشطار؟

4- احسب مقدار الطاقة المحررة عن انشطار نواة واحدة معبرا عنها بـ Mev ثم بالجول (J).

5- ما هي الطاقة المحررة الكلية الناتجة عن انشطار 1kg من اليورانيوم $^{235}_{92}U$ ، معبرا عنها بالجول.

6- احسب كتلة البترول المنتجة لنفس كمية الطاقة علما أن احتراق 1kg من البترول ينتج طاقة حرارية

قدرها 42 MJ.

يعطى: $m(Zr) = 94.88604 u$, $m(U) = 234.99333 u$, $m(n) = 1.00866 u$

$$1 u = 931.5 \text{ Mev}/c^2, \quad m(Te) = 137.90067 u, \quad N_A = 6,023 \cdot 10^{23}$$

$$1 \text{ Mev} = 1,6 \cdot 10^{-13} J$$

التمرين الثاني: (07 نقاط)

الجزء الأول: في عام 2005 أطلق المركز الفضائي Kourou قمر اصطناعي من الجيل II لاستعماله في مجال الأرصاد الجوية. إن تموضع القمر الاصطناعي ذو الكتلة $m=2.10^3\text{Kg}$ في مداره الجيومستقر النهائي يتم وفق ثلاثة مراحل كما هو مبين في الشكل-2:

I - في المرحلة الأولى : يوضع القمر على مدار دائري بسرعة ثابتة v_s على ارتفاع منخفض $h = 6,0.10^2\text{Km}$ بالنسبة لسطح الأرض حيث يخضع لقوة جذب الأرض له فقط. باعتبار المعلم $(S, \vec{n})$ حيث: S مركز عطالة القمر الاصطناعي، $\vec{n}$ شعاع الوحدة للمحور الناظمي.

1- أعط العلاقة الشعاعية لقوة جذب الأرض للقمر $\vec{F}_{T/S}$ بدلالة المقادير الفيزيائية المعطاة. مثلها على رسم.

2- باستعمال التحليل البعدي أوجد وحدة ثابت الجذب العام G في الجملة الدولية (SI).

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد عبارة سرعة مركز عطالة القمر الاصطناعي.

4- يمثل T المدة الزمنية ليدور القمر الاصطناعي دورة واحدة حول الأرض ، بين أن: $T^2 = \frac{4\pi^2(R_T + h)^3}{G.M_T}$

II- المرحلة الثانية: يحدث عمليا تحويل القمر الاصطناعي إلى مداره الجيومستقر عبر مدار انتقالي إهليجي عندما يكون القمر في النقطة P لمداره الدائري المنخفض تُرفع قيمة سرعته بصفة دقيقة ليُشكل مدار إهليجي انتقالي حيث تتوضع P في المدار الانتقالي والنقطة A في المدار الجيومستقر

1- أعط نص القانون الثاني لكبلر .

2- أثبت مستعينا برسم تخطيطي أن سرعة القمر ليست ثابتة في المدار الانتقالي ثم حدّد في نفس المدار النقطتين اللتان تكون فيهما

أ- السرعة أصغرية ب- السرعة أعظمية.

III- المرحلة الثالثة: القمر في مداره الجيومستقر النهائي الجيومستقر

على ارتفاع : $h' = 3,6 \times 10^4 \text{ km}$

1- عرّف القمر الجيومستقر ثم حدد خصائصه.

2- أحسب السرعة المدارية النهائية لهذا القمر.

يُعطى: $M_T = 6,0.10^{24}\text{Kg}$, $R_T = 6,4.10^3\text{Km}$, $G = 6,67.10^{-11}\text{SI}$

دور الأرض حول نفسها $T = 23\text{h}56\text{min}$

الجزء الثاني:

نثبت جسم (S) ذي كتلة $m_1 = 0,2\text{Kg}$ بنابض أفقي حلقاته غير متلاصقة وكتلته مهملة وثابت مرونته k ،

فحصل على جملة مهتزة (جسم صلب + نابض) حيث ينزلق (S_1) بدون احتكاك على المستوى الأفقي (الشكل-3) .

عند التوازن ينطبق مركز عطالة الجسم مع مبدأ الفواصل للمعلم $(O, \vec{i})$. نزيح الجسم عن موضع توازنه في الاتجاه الموجب

بالمسافة $(+X_0)$ ثم نحرره بدون سرعة ابتدائية عند اللحظة $t = 0$. نعتبر الاحتكاكات مهملة .

1- مثل القوى المؤثرة على الجسم عند الفاصلة $(+X_0)$.

2- بين أن المعادلة التفاضلية التي تحققها الفاصلة x لمركز العطالة G للجسم تكتب : $\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{K}{m_1}.x = 0$

3- إذا علمت أن زمن 10 اهتزازات هو $\Delta t = 8,9\text{s}$.

أ- جد الدور الذاتي T_0 للاهتزازات . أحسب قيمة k .

ب- أكتب المعادلة الزمنية للحركة $X(t)$. أوجد قيمة الصفحة الابتدائية φ_0 .

الجزء الثاني: (07 نقاط)

التمرين التجريبي:

نريد متابعة التحول الكيميائي الحاصل بين حمض الميثانويك $HCOOH$ و الكحول C_3H_7-OH لدراسة تطوّر هذا التحول بدلالة الزمن نسكب في إناء موضوع داخل الجليد مزيج يتكون من $0,2\text{mol}$ من حمض الميثانويك و $0,2\text{mol}$ من الكحول . بعد رّج المزيج وتحريكه نُقسم المزيج على 10 أنابيب اختبار يحتوي كل منها على نفس الحجم V_0 . نَسُدُ الأنابيب بإحكام ونضعها في حمام مائي درجة حرارته ثابتة ونشغل الميقاتية . في اللحظة $t = 0$ نُخرج الأنبوب الأول ونضعه في الجليد ثم نُعاير الحمض المتبقي فيه بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم (Na^+, OH^-) تركيزه المولي $C_b = 1\text{mol/l}$ فيلزم لبلوغ التكافؤ إضافة حجم V_{bE} من محلول هيدروكسيد الصوديوم لنستنتج بذلك الحجم اللازم لمعايرة الحمض المتبقي الكلي V'_{bE} نُكرّر التجربة مع بقية الأنابيب في لحظات زمنية مختلفة فنحصل على النتائج التالية:

$t(h)$	0	1	2	3	4	5	6	7
$V'_{bE}(ml)$	200	114	84	74	68	67	67	67
$n_{\text{أستر}}(mol)$								

- 1-أ- أكتب معادلة التفاعل الحادث .
 ب- كيف يدعى هذا التحول الكيميائي الحادث . اذكر خصائصه. وسم المركب الناتج.
 ج- أوجد العلاقة بين كمية مادة الحمض المتبقي (n_A) و (V'_{bE}) حجم الأساس اللازم لحدوث التكافؤ.
- 2- أنشئ جدول تقدم التفاعل .
- 3- أكمل الجدول المعطى سابقا بحساب كمية مادة الأستر المُتشكّل.
- 4- أرسم على ورق ملمتري المنحنى البياني $f(t) = n$ (أستر) .
 - جد سرعة التفاعل عند اللحظات: $t_1 = 1h$ $t_2 = 4h$
- 5- أحسب نسبة التقدم النهائي τ_f ماذا تستنتج؟ ثم عين مردود التفاعل.
 - استنتج صنف الكحول المستعمل، أكتب صيغته الجزيئية نصف المفصلة مع تسميته.
- 6- أكتب عبارة ثابت التوازن K ثم أحسب قيمته.
- 7- أرسم على نفس المنحنى السابق البيان $f(t) = n$ (أستر) في الحالتين:
 ✓ مزيج يتكون من $0,2\text{mol}$ من بروبان-2-أول مع $0,2\text{mol}$ من حمض الميثانويك.
 ✓ مزيج يتكون من $0,2\text{mol}$ من بروبان-1-أول مع $0,2\text{mol}$ من كلور الميثانويل.

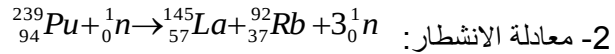
الموضوع الأول:

العلامة	الاجابة	محاور الموضوع
0,25	التمرين الأول(06نقاط) التجربة الأولى: I / 1- البيان (2) يمثل التوتر بين طرفي المكثفة حيث يتطور التوتر خلال عملية الشحن حيث يصل إلى قيمة ثابتة.	
0,25	2- $\tau = RC$	
0,25	$[\tau] = \frac{[U]}{[I]} \times \frac{[I]}{[U]} [T] = [T]$	
0,5	II / 1- رسم الدارة	
0,25	2	
0,25	$u_R + u_C = E \Rightarrow u_C + R.i = u_C + RC. \frac{du_C}{dt} = E$	
0,25	$\frac{1}{RC} u_C + \frac{du_C}{dt} = \frac{E}{RC}$	
0,25	بتعويض الحل في المعادلة التفاضلية نجد $\frac{E}{RC} = \frac{E}{RC}$ ومنه الحل محقق .	
0,25	$\ln u_R = -\frac{1}{\tau} t + \ln E$ -1/III	
0,25	$b = \ln E \quad a = -\frac{1}{\tau}$	
0,25	2-أ حيث a يمثل معامل توجيه المستقيم $\ln u_R = at + b$	
0,25	$\ln u_R = -0,5t + 5,6$	
0,25	ب- $a = -\frac{1}{\tau} = -0,5$	
0,25	$\tau = RC = \frac{1}{0,5}$	
0,25	$C = \frac{1}{0,5R} = 160 \mu f$	
0,25	النتيجة متوافقة مع البيانات	
0,25	التجربة الثانية:	
0,25	1- مخطط الدارة	
0,25	2- مقاومة الوشبة مهمة .	
0,25	من الشكل 3 الاهتزازات حرة ذات نظام دوري غير متخامد	
0,25	3- المعادلة التفاضلية التي يحققها u_C	
0,25	حسب قانون جمع التوترات $u_C + u_L = 0$	
0,25	$u_C + LC \frac{d^2 U_C}{dt^2} = 0$	
0,25	$\frac{d^2 U_C}{dt^2} + \frac{1}{LC} U_C = 0$	
0,25	$T_0 = 2ms$	
0,25	4- قيمة الدور الذاتي: $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$	
0,25	عبارته :	
0,25	5- ذاتية الوشبة : $T_0^2 = 4\pi^2 LC \Rightarrow L = \frac{T_0^2}{4\pi^2 C} = 0,01H$	

التمرين الثاني: (07 نقاط)

I / 1- تعريف الانشطار

تفاعل مفقوت يحدث عند قذف نواة ثقيلة ببنوترون فيحولها الى نواتين خفيفتين مع تحرير طاقة

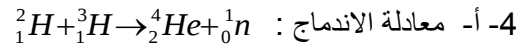


3- الطاقة المحررة

$$\Delta E = \Delta mc^2 = [m({}_{94}^{239}\text{Pu}) + m({}_0^1n) - m({}_{57}^{145}\text{La}) - m({}_{37}^{92}\text{Rb}) - 3m({}_0^1n)]c^2$$

$$\Delta E = 0,216899c^2 = 202,04\text{MeV}$$

$$\Delta E = 3,23.10^{-11}\text{J}$$



ب- الطاقة المحررة

$$\Delta E = \Delta mc^2 = [m({}_1^2\text{H}) + m({}_1^3\text{H}) - m({}_2^4\text{He}) - m({}_0^1n)]c^2$$

$$\Delta E = 0,01943c^2 = 18,1\text{MeV}$$

II / 1-

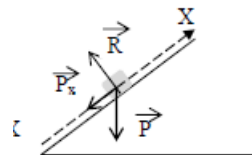
1. دراسة حركة الجسم (S) على المستوي المائل :

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم (S) في المرجع السطحي الأرضي الذي نعتبره غاليليا نجد :

$$\sum \vec{F}_{ext} = m \vec{a} \quad \text{ومنه:} \quad \vec{P} + \vec{R} = m \vec{a}$$

$$-P_x = m a \Rightarrow -P \sin \alpha = m a \Rightarrow -m g \sin \alpha = m a$$

$$\text{ومنه:} \quad a = -g \sin \alpha = C^{te}$$



المسار مستقيم $\Leftrightarrow$ إذا الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام (متباطئة)
 $a = C^{te} < 0$

2. مركبتي شعاع السرعة $\vec{V}_0$ وطويلته:

$$V_{ox} = V_x = \frac{dX}{dt} = \frac{3-0}{1-0} = 3 \text{ m/s} \quad \text{من البيان 1.}$$

$$V_{oy} = 4 \text{ m/s} \quad \text{من البيان 2.}$$

$$V_0 = \|\vec{V}_0\| = \sqrt{V_{ox}^2 + V_{oy}^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 \text{ m/s} \quad \text{ومنه:}$$

$$3. \text{ قيمة الزاوية } \alpha: \sin \alpha = \frac{V_{oy}}{V_0} = \frac{4}{5} = 0,8 \quad \text{ومنه:} \quad \alpha = 53,13^\circ$$

4. حساب السرعة عند الموضع A:

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم + أرض) بين الموضعين A و O، ومرجع حساب الطاقة الكامنة الثقالية هو سطح الأرض نجد :

$$E_A = E_O \Rightarrow E_{CA} + E_{ppA} = E_{Co} + E_{ppO}$$

$$E_{CA} = E_{Co} + E_{ppO} \Rightarrow \frac{1}{2} m V_A^2 = \frac{1}{2} m V_O^2 + m g h \quad / \quad h = AO \sin \alpha$$

$$V_A^2 = V_O^2 + 2 g AO \sin \alpha \Rightarrow V_A = \sqrt{V_O^2 + 2 g AO \sin \alpha}$$

$$V_A = \sqrt{5^2 + (2 \cdot 10 \cdot 1,5 \cdot 0,8)}$$

$$V_A = \sqrt{49} = 7 \text{ m/s}$$

5. معادلة المسار $Y = f(X)$ في المعلم (OXY):

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم (S) في المرجع السطحي الأرضي الذي نعتبره غاليليا نجد :

$$\sum \vec{F}_{ext} = m \vec{a} \quad \text{ومنه:} \quad \vec{P} = m \vec{a} \Rightarrow m \vec{g} = m \vec{a} \Rightarrow \vec{g} = \vec{a}$$

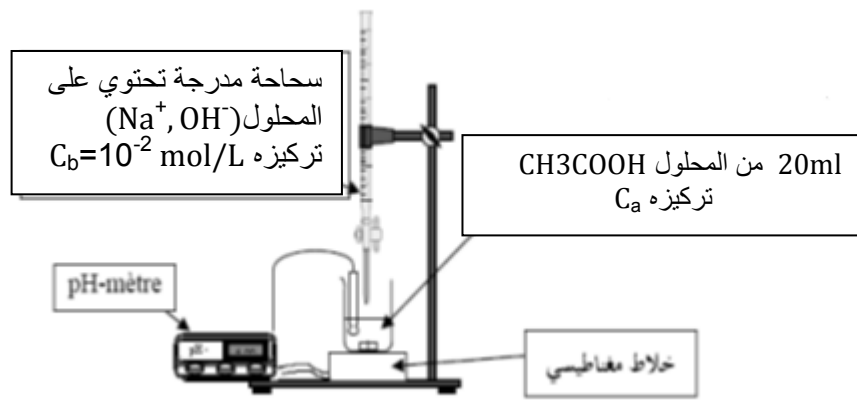
$$\begin{cases} V_x = V_0 \cos \alpha \\ V_y = -g t + V_0 \sin \alpha \end{cases} \quad \text{بمكاملة الطرفين نجد:} \quad \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases}$$

$$t = \frac{X(t)}{V_0 \cos \alpha} \quad \Leftrightarrow \quad \begin{cases} X(t) = V_0 \cos \alpha t \\ Y(t) = -\frac{1}{2} g t^2 + V_0 \sin \alpha t \end{cases} \quad \text{بمكاملة الطرفين نجد:}$$

$$Y(t) = -\frac{1}{2} g \left(\frac{X(t)}{V_0 \cos \alpha} \right)^2 + V_0 \sin \alpha \left(\frac{X(t)}{V_0 \cos \alpha} \right)$$

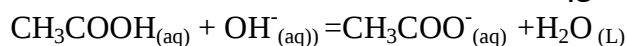
ومنه:

$$Y(t) = -\left(\frac{g}{2 V_0^2 \cos^2 \alpha} \right) X^2(t) + (\tan \alpha) X(t)$$

0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25		6. أحسب المسافة Of (المدى الأفقي للقذيفة) : $Y_f = -\left(\frac{g}{2 V_0^2 \cos^2 \alpha}\right) X_f^2 + (\tan \alpha) X_f = 0$ $\left(\frac{g}{2 V_0^2 \cos^2 \alpha}\right) X_f^2 = (\tan \alpha) X_f \quad \text{أي } Y_f = 0 \text{ ومنه :}$ $\left(\frac{g}{2 V_0^2 \cos^2 \alpha}\right) X_f = (\tan \alpha)$ $X_f = \left(\frac{2 V_0^2 \cos^2 \alpha (\tan \alpha)}{g}\right) = \frac{V_0^2 \sin(2\alpha)}{g} = \frac{5^2 \sin(106,26)}{10}$ $X_f = 2,40 \text{ m}$ 7. إحداثيي النقطة H نقطة اصطدام القذيفة بالأرض : لدينا : $Y_H = -h = -AO \sin \alpha$ ومنه : $Y_H = -1,2 \text{ m}$ $Y_H = -\left(\frac{g}{2 V_0^2 \cos^2 \alpha}\right) X_H^2 + (\tan \alpha) X_H$ $-1,2 = -0,55 X_H^2 + 1,33 X_H$ $0,55 X_H^2 - 1,33 X_H - 1,2 = 0$ $\Delta = (1,33)^2 - (4 \times 0,55 \times (-1,2)) = 4,41$ $\sqrt{\Delta} = 2,1$ $X_{H_1} = \frac{1,33 + 2,1}{2 \times 0,55} = 3,18 \text{ m}$ ومنه : $X_{H_2} = \frac{1,33 - 2,1}{2 \times 0,55} = -0,58 \text{ m (مرفوضه)}$ ومنه إحداثيي النقطة H نقطة اصطدام القذيفة بالأرض هي : $H(3,18 ; -1,2)$	
0,25 0,25 0,25 0,25 0,25		الجزء الثاني: التمرين التجريبي: (07 نقاط) 1- البروتوكول التجريبي باستعمال ماصة عيارية (20mL) نأخذ حجما من المحلول الحمضي CH_3COOH ونضعها في بيشر. نضيف الماء المقطر حتى يغمر مسبار الـ pH-متر، نملأ السحاحة بالمحلول الأساسي $(\text{Na}^+, \text{OH}^-)$، نشغل المخلاط المغناطيسي ثم نسكب تدريجيا المحلول الأساسي ونسجل قيمة الـ pH الموافقة لكل اضافة . 	

0,25
0,25

2- معادلة التفاعل:



0,25
0,25

معادلة التفاعل		$\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})} + \text{OH}^{-}_{(\text{aq})} = \text{CH}_3\text{COO}^{-}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{L})}$			
حالة الجملة	التقدم x	كمية المادة (mol)			
ابتدائية	0	Ca.Va	Cb.Vb	0	زيادة
انتقالية	x	Ca.Va - x	Cb.Vb - x	x	زيادة
نهائية	X _f	Ca.Va - X _E	Cb.Vb - x _E	X _E	زيادة

0,25
0,25

3- تعريف نقطة التكافؤ: هي النقطة التي من أجلها تنتفذ كل المتفاعلات ، ويكون عندها المزيج

ستوكيومترى

$$\text{pH}_E = 8,2 \quad V_{bE} = 10\text{mL}$$

احداثياتها:

0,25
0,25

$$\text{Ca.Va} = \text{Cb.Vb}_E \rightarrow \text{Ca} = \frac{\text{Cb.Vb}_E}{\text{Va}} \quad \text{عند التكافؤ}$$

$$\text{Ca} = 10^{-2}\text{mol/L}$$

0,25
0,25

5- نقطة نصف التكافؤ توافق $V_b = V_{bE}/2 = 5\text{ml}$

$$\text{pH} = \text{pKa} = 4,8 \quad \text{عندها يكون}$$

0,25
0,25
0,25
0,25

$$V_T = 25 \text{ ml}$$

6- التراكيز

$$[\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})}] = \frac{\text{Ca.Va} - \text{Cb.Vb}}{V_T} = 0,004\text{mol/l}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^{+}_{(\text{aq})}] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-4,8} = 1,6.10^{-5} \text{ mol/l}$$

$$[\text{OH}^{-}] = \frac{K_e}{[\text{H}_3\text{O}^{+}]} = 6,25.10^{-10} \text{ mol/l}$$

$$[\text{CH}_3\text{COO}^{-}_{(\text{aq})}] = \frac{\text{Cb.Vb}}{V_T} = 0,004\text{mol/l}$$

0,25
0,25
0,25

حساب ثابت الحموضة: $\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} = \text{CH}_3\text{COO}^{-}_{(\text{aq})} + \text{H}_3\text{O}^{+}_{(\text{aq})}$

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^{+}]_f [\text{CH}_3\text{COO}^{-}]_f}{[\text{CH}_3\text{COOH}]_f} = 1,6.10^{-5}$$

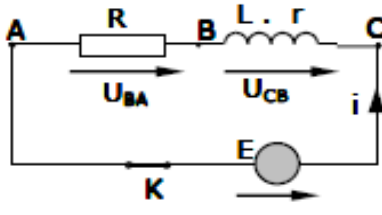
0,25

$$\text{pKa} = -\log K_a = 4,8$$

0,25
0,25

ب- الكاشف المناسب هو الفينول فتالين
 $\text{pH}_E = 8,2$ تنتمي لمجال التغير اللوني للكاشف

الموضوع الثاني:

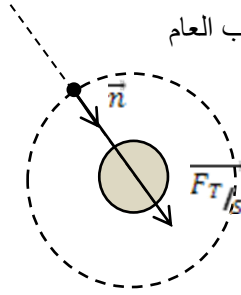
العلامة	الاجابة	محاور الموضوع
0,5	الجزء الأول التمرين الأول (06 نقاط) 	
0,25	1- التركيب التجريبي	
0,25	2- المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$	
0,25	$u_R + u_L = E \Rightarrow u_R + u_r + L \frac{di}{dt} = E$	
0,25	$u_R = Ri, \quad u_r = r.i$	لدينا :
0,25	$(R+r)i + L \frac{di}{dt} = E \Rightarrow \frac{di}{dt} + \frac{(R+r)}{L}.i = \frac{E}{L}$	بالتعويض نجد :
0,25	$i(t) = I_0(1 - e^{-t/\tau}) \quad -3$	
0,25	نعوض الحل في المعادلة التفاضلية نجد $I_0 = \frac{E}{R+r}$ و $\tau = \frac{L}{R+r}$	
0,25	4- في النظام الدائم: $\begin{cases} U_R = RI_0 \\ U_L = rI_0 \end{cases} \Rightarrow \frac{U_R}{U_L} = \frac{R}{r}$	
0,25	5- تحديد I_0 بيانيا : من النظام الدائم $I_0 = 60mA$	
0,25	- حساب قيمة r : $I_0 = \frac{E}{R+r} \Rightarrow r = \frac{E}{I_0} - R = 0\Omega$	
0,25	نستنتج أن الوشيعة مثالية (صرفة)	
0,25	6- تحديد ثابت الزمن: بيانيا بطريقة المماس عند المبدأ نجد $\tau = 0,1ms$	
0,25	استنتاج قيمة ذاتية الوشيعة: $\tau = \frac{L}{R+r} \Rightarrow L = \tau.(R+r) = 0,01H$	
0,25	7- في النظام الدائم $E_{Lmax} = \frac{1}{2}LI_0^2 \Rightarrow L = \frac{2}{I_0^2}E_{Lmax} = 0,01H$	
0,25	القيمة متوافقة مع ما وجدناه سابقا	
0,25	II / 1- تعيين X و Z : باستعمال قوانين الانحفاظ لصودي	
0,25	$1+235=95+138+x$ $92=z+52$	
0,25	منه $x=3$ و $z=40$	
0,25	2- سبب ظهور الاشعاع γ هو النواة البنت المثارة	
0,25	3- تعريف الانشطار	
0,25	تفاعل مفتعل يحدث عند قذف نواة ثقيلة بـ نوترون فيحولها الى نواتين خفيفتين مع تحرير طاقة	
0,25	4- حساب الطاقة المحررة	
0,25	$\Delta E = \Delta m.c^2 = (m(U) + m(n) - m(Zr) - m(Te) - 3m(n))c$ $\Delta E = (0,1893u)c^2 = 176,33MeV = 2,82.10^{-11} J$	
0,25	5- $E = N.\Delta E = n.N_A \Delta E = \frac{m}{M(U)} .. N_A . \Delta E = 7,2.10^{13} J$	
0,25	6- كتلة البترول	
0,25	$1kg \rightarrow 42MJ = 42.10^6 J$ $m \rightarrow 7,2.10^{13} J$ $m = 1,7.10^6 kg$	

التمرين الثاني: (07 نقاط)

الجزء الأول:

I / 1- العبارة الشعاعية للقوة : باستخدام قانون الجذب العام

$$\vec{F}_{T/s} = G \frac{m \cdot M_T}{(R_T + h)^2} \vec{n}$$



-2

من قانون الجذب العام:

$$G = \frac{F \times d^2}{m \times M}$$

$$[G] = \frac{[F] \times [L]^2}{[M]^2} = \frac{[M] \times [L]^3}{[T]^2 \times [M]^2} = \frac{[L]^3}{[T]^2 \times [M]}$$

ومنه وحدة G في النظام الدولي: $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{Kg}^{-1}$

-3

$$\sum \vec{F}_{ext} = m \times \vec{a}_G$$

$$\vec{F}_{T/s} = m \times \vec{a}_G$$

$$a = a_n = \frac{v_G^2}{R_T + h}$$

بما أن الحركة دائرية منتظمة: بالتعويض نجد عبارة سرعة مركز عطالة القمر الإصطناعي

$$v_G = \sqrt{\frac{GM_T}{R_T + h}}$$

$$v_G = \frac{2\pi(R_T + h)}{T} \quad \text{لدينا :}$$

$$T = \frac{2\pi(R_T + h)}{v_G} = 2\pi \sqrt{\frac{(R_T + h)^3}{G \times M_T}}$$

$$T^2 = 4\pi^2 \frac{(R_T + h)^3}{G \times M_T}$$

1 - /II

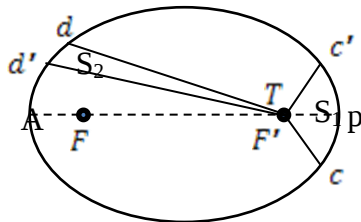
نص القانون الثاني لكيبلر: نوظفه على حركة القمر الإصطناعي: الخط الرابط بين مركزي القمر و الأرض يسمح مساحات متساوية خلال مجالات زمنية متساوية.

-2

حسب القانون الثاني لكيبلر:

$$\widehat{cc'} \neq \widehat{dd'} \quad \text{لكن} \quad S_1 = S_2$$

$$\frac{\widehat{cc'}}{\Delta t} \neq \frac{\widehat{dd'}}{\Delta t}$$



أي أن السرعة ليست ثابتة.

تكون السرعة أصغر في النقطة A

أعظم في النقطة p.

1 -/III

القمر الجيو مستقر هو الذي يظهر ساكن بالنسبة لملاحظ مرتبط بسطح الأرض. خصائصه:

- مداره ينتمي إلى مستوى خط الإستواء.

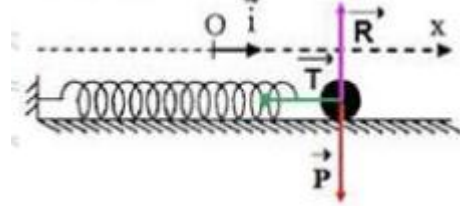
- جهة دورانه هي جهة دوران الأرض حول نفسها.

دوره هو دور الأرض حول نفسها أي $T = 23\text{h}56\text{min} = 86160\text{s}$.

$$v_G = \frac{2\pi(R_T + h)}{T} = \frac{2 \times 3.14(6400 + 36000) \times 1000}{86160} = 3090.4 \text{ m/s}$$

الجزء الثاني:

1- تمثيل القوى:



2- المعادلة التفاضلية

$$\sum \vec{F}_{ext} = m \times \vec{a}_G$$

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن

$$-T = ma \Rightarrow -kx = m \frac{d^2 x}{dt^2}$$

$$\frac{d^2 x}{dt^2} + \frac{k}{m} x = 0$$

3- أ- إيجاد الدور الذاتي T_0 :

$$T_0 = \frac{\Delta t}{10} = \frac{8.9}{10} \rightarrow T_0 = 0.89 \text{ s}$$

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}} \rightarrow K = \frac{4\pi^2 m}{T^2} = \frac{4 \times 3.14^2 \times 0.2}{0.89^2} : K \text{ - حساب قيمة}$$

$$K = 9.95 \text{ N/m}$$

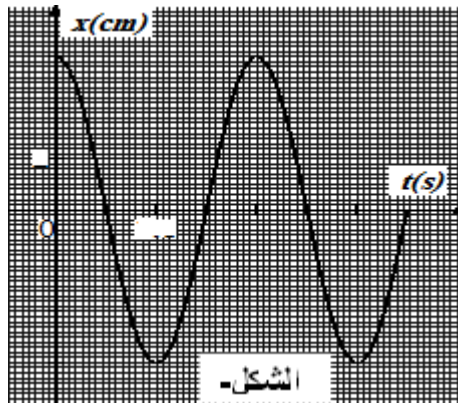
1- ب- المعادلة الزمنية للحركة
الصفحة الابتدائية

$$x(0) = X_0: \text{ لما } t = 0 \text{ فإن}$$

$$X(0) = X_0 \cos(\omega_0 t + \varphi)$$

$$\Rightarrow \cos \varphi = 1 \Rightarrow \varphi = 0$$

$$X(t) = X_0 \cos(\omega_0 t)$$

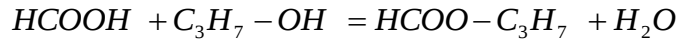


الرسم

الجزء الثاني:

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

1- أ- المعادلة



- التفاعل هو تفاعل أسترة

خصائصه: عكوس ، لا حراري ، بطيء
المركب الناتج: ميثانوات البروبيل

ب- العلاقة: حسب التكافؤ: $n_A = C_b \cdot V'_{bE}$
2- أ- جدول التقدم للتفاعل

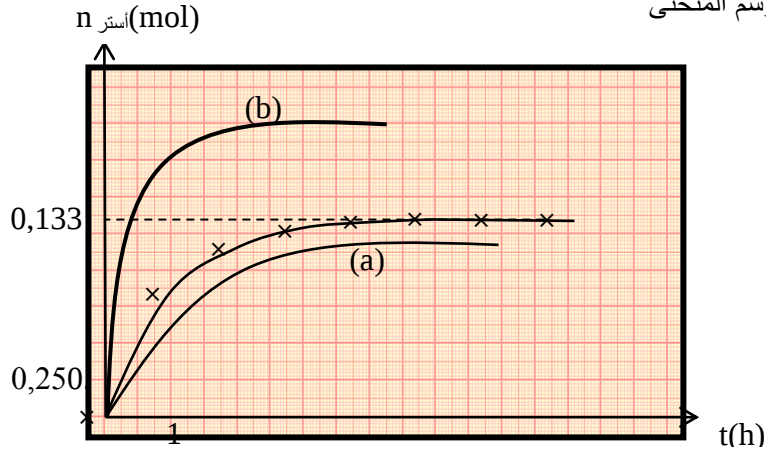
المعادلة		$HCOOH + C_3H_7 - OH = HCOO - C_3H_7 + H_2O$			
ح. الجملة		كمية المادة (mol)			
التقدم	ح. ابتدائية	0	0,2 mol	0,2 mol	0
ح. انتقالية	x	0,2 - x	0,2 - x	x	x
ح. نهائية	x_f	0,2 - x_f	0,2 - x_f	x_f	x_f

3- تكملة الجدول:

$$n_{\text{أستر}} = X = 0.2 - n_{\text{الحمض المتبقى}} = 0.2 - C_b \times V'_{bE}$$

t(h)	0	1	2	3	4	5	6	7
$V'_{bE}(\text{mL})$	200	114	84	74	68	67	67	67
$n_{\text{أستر}}(\text{mol})$	0	0.086	0.11	0.12	0.13	0.13	0.13	0.13
			6	6	2	3	3	3

4- رسم المنحنى



- سرعة التفاعل تمثل ميل المماس للمنحنى عند اللحظة t

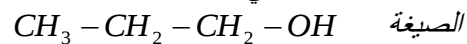
$$v = \frac{dn}{dt}$$

5- حساب نسبة التقدم النهائي

$$\tau_f = \frac{x_f}{x_{\max}} = \frac{0.133}{0.2} = 0.665 < 1$$

نستنتج أن تفاعل الأسترة محدود غير تام
المردود 67%

منه الكحول أولي



التسمية: بروبان-1-أول

6- عبارة ثابت التوازن وحساب قيمته

$$K = \frac{[HCOO - C_3H_7]_{\text{أستر}} \times [H_2O]_{\text{الماء}}}{[HCOOH]_{\text{الحمض}} \times [C_3H_7 - OH]_{\text{الكحول}}} = \frac{n_{\text{أستر}} \times n_{\text{الماء}}}{n_{\text{الحمض}} \times n_{\text{الكحول}}} = \frac{0.133^2}{0.067^2} \approx 4$$

7- المنحنى a يكون المردود أقل من المردود السابق

المنحنى b يكون قيمة المردود أكبر