الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — **مديرية التربية لولاية بجاية**

امتحان البكالوريا التجريبي — **دورة ماي : 2017**

ثانوية ايت اسماعيل

الشعبة : علوم تجريبية

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية — **المدة : 03 ساعات ونصف**

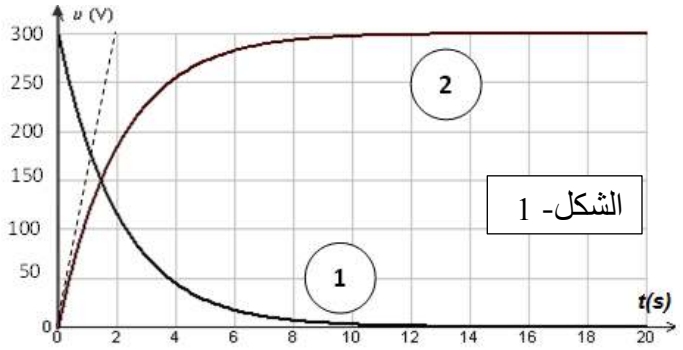
على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين :

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 إعلام آلي فنحصل على البيانين(1)،(2) في الشكل- 1:



الشكل- 1

I/1- ما هو البيان الذي يمثل $U_C = f(t)$ علل؟

2- باستعمال التحليل البعدي، بين أن المقدار $\tau = RC$ متجانس مع الزمن.

II/ 1- أرسم الدارة الكهربائية السابقة.مع تحديد اتجاه التوترات والتيار.

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: $U_R = E\ e^{-t/\tau}$

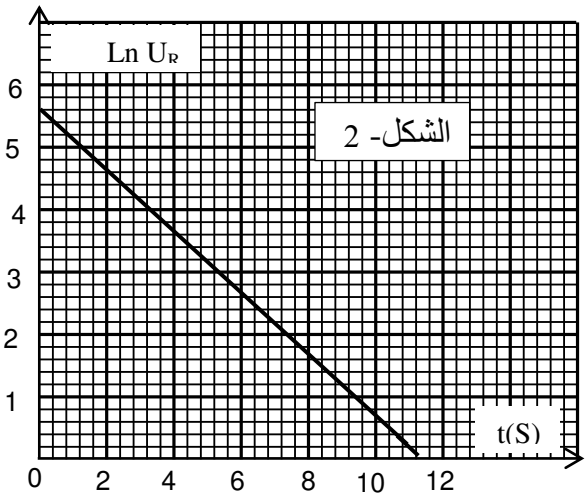
1- بين أنه يمكن كتابة العبارة التالية: $ln\ U_R = at + b$

أوجد قيم a,b بدلالة E, τ

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

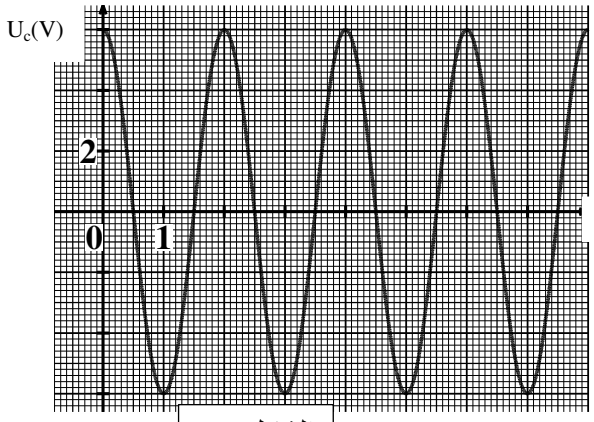
أ/ أكتب معادلة هذا المستقيم.

ب/ أوجد من البيان قيمة C سعة المكثفة، هل هذه النتيجة تتوافق مع البيانات المسجلة من طرف الصانع على المكثفة.



الشكل- 2

التجربة الثانية : بعد الانتهاء من التجربة الأولى قمنا بشحن مكثفة سعتها $C = 10\,\mu F$ كليا 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 .



الشكل- 3

1- أرسم مخطط الدارة الموافقة لتفريغ المكثفة في الوشيعة

2- هل مقاومة الوشيعة مهملة؟ 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 : $\pi^2 \approx 10$

التمرين الثاني: (07 نقاط)

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

- ينشطر البلوتونيوم عند قذفه بنترون منتجا اللانتان $^{145}_{57}La$ و الريبيديوم $^{92}_{37}Rb$ ونترونات.

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 $^{2}_{1}H$ و التريتيوم $^{3}_{1}H$ وينتج عن ذلك نواة الهليوم $^{4}_{2}He$.

أ- أكتب معادلة التفاعل .

ب- أحسب الطاقة المحررة في هذه الحالة .

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

$m_{^{239}_{94}Pu} = 239,052u$ ، $m_{^{145}_{57}La} = 144.912743u$ ، $m_{^{1}_{0}n} = 1,00866u$

$m_{^{92}_{37}Rb} = 91,905038u$ ، $m_{^{2}_{1}H} = 2,01410u$ ، $m_{^{3}_{1}H} = 3,01602u$ ، $m_{^{4}_{2}He} = 4,002603u$

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 التراتيب بدلالة الزمن.

1- أدرس حركة الجسم (S) على المستوي المائل .

2- استنتج من البيانين 1 و 2 مركبتي شعاع السرعة $\vec{V_O}$ ، ثم أحسب طويلته.

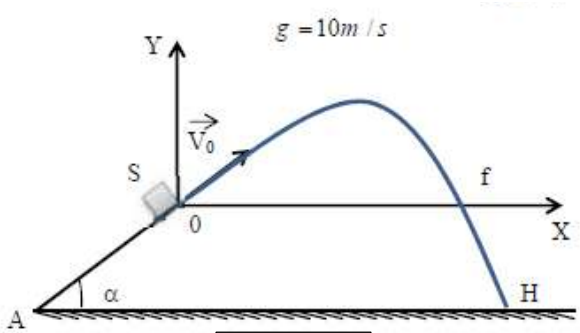
3- أحسب قيمة الزاوية α .

4- اذا كان AO=1,5 m ، أحسب السرعة عند الموضع A .

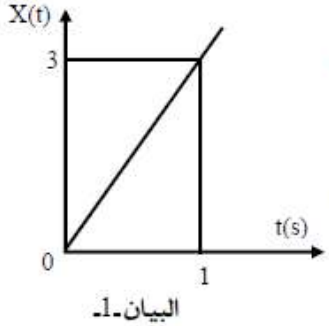
5- أوجد معادلة المسار $y = f(x)$ للجسم بعد مغادرة المستوي المائل في المعلم (OXY)

6- أحسب المسافة (المدى الأفقي للقذيفة).

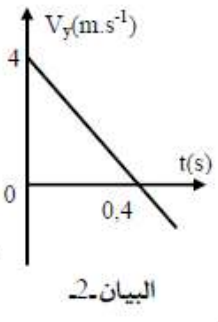
7- أوجد إحداثيتي النقطة H نقطة اصطدام القذيفة بالأرض.



الشكل- 4



البيان-1-



البيان-2-

الجزء الثاني: (07 نقاط)

التمرين التجريبي:

نضع في كأس بيشر V_a = 20 ml من محلول حمض الإيثانويك $CH3COOH_{(aq)}$ ، تركيزه المولي C_a . لتعيين هذا التركيز ، نتابع عن طريق الـ pH – متر معايرة هذا الحجم من المحلول الحمضي السابق بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم ($Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}$)، تركيزه المولي $C_b = 2x10^{-2}\ mol.l^{-1}$.

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 للتحول الكيميائي الحاصل وأنجز جدول التقدم للتفاعل.

3 – عرف نقطة التكافؤ ، ثم حدد إحداثياتها من البيان .

4 – أحسب التركيز المولي الابتدائي لمحلول حمض الإيثانويك .

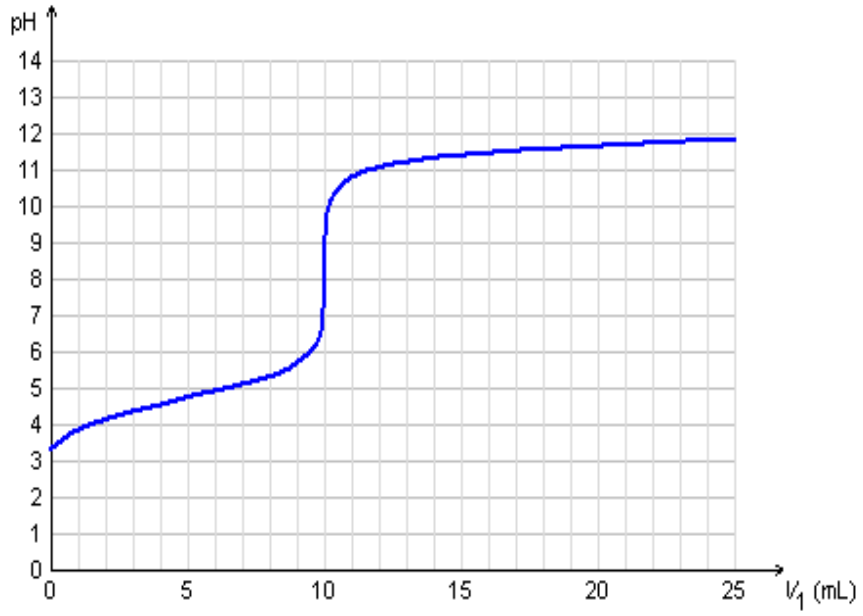
5 – عين من البيان نقطة نصف التكافؤ .

و استنتج قيمة pK_a للثنائية : ($CH3COOH_{(aq)} / CH3COO^-_{(aq)}$) .

6 – أوجد التراكيز المولية للأفراد الكيميائية التالية :

$H_3O^+_{(aq)}$ ، $HO^-_{(aq)}$ ، $CH_3COO^-_{(aq)}$ ، $CH_3COOH_{(aq)}$ ، عند إضافة V_b= 5 ml .

وأحسب ثابت الحموضة K_a ثم تأكد من قيمة pK_a المحسوبة سابقا.



الشكل- 5

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

يعطى:

الكاشف الملون	أزرق البروموتيمول	الفينول فتالين	الهليانتين	أحمر المتيل
مجال التغير اللوني	6.2 - 7.6	8.2 - 10	3.1 - 4.4	4.2 - 6.2

الموضوع الثاني

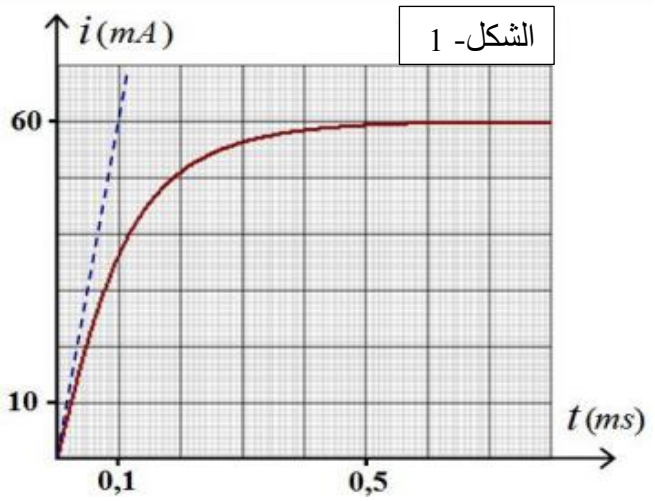
الجزء الأول: (13 نقطة)

التمرين الأول: (06 نقاط)

I/ يتكون ثنائي قطب RL من ناقل اومي مقاومته $R = 100\Omega$ ووشيعة 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 نعاين بواسطة راسم الاهتزاز المهبطي ذو ذاكرة تغيرات شدة التيار i المار في الدارة بدلالة الزمن.

فنحصل على المنحني التالي: شكل -1-



الشكل- 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 : τ و I_0.

4/ اكتب عبارتي U_R و U_L في النظام الدائم. و عبر عن $\frac{U_R}{U_L}$ بدلالة R 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 الوشيعة في النظام الدائم هي : $E_{Lmax}=1,8.10^{-5}$ 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 تنشطر حسب المعادلة النووية التالية :

$$^{1}_{0}n + {}^{235}_{92}U \longrightarrow {}^{95}_{z}Zr + {}^{138}_{52}Te + x\,{}^{1}_{0}n + \gamma$$

1- أوجد العددين : x و z .

2- فسر باختصار ظهور الإشعاع γ.

3 - عرف تفاعل الانشطار ؟

4 - أحسب 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،معبرا عنها بالجول .

6 - أحسب كتلة البترول المنتجة لنفس كمية الطاقة علما أن احتراق 1kg من البترول ينتج طاقة حرارية قدرها 42 MJ .

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

$N_A = 6,023 .10^{23}$ ، $m(Te) = 137.90067\,u$ ، $1\,u = 931.5\ Mev/C^2$

$1Mev = 1,6 .10^{-13}J$

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 $m=2.10^3Kg$ 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 $h = 6{,}0.10^2 Km$ 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.

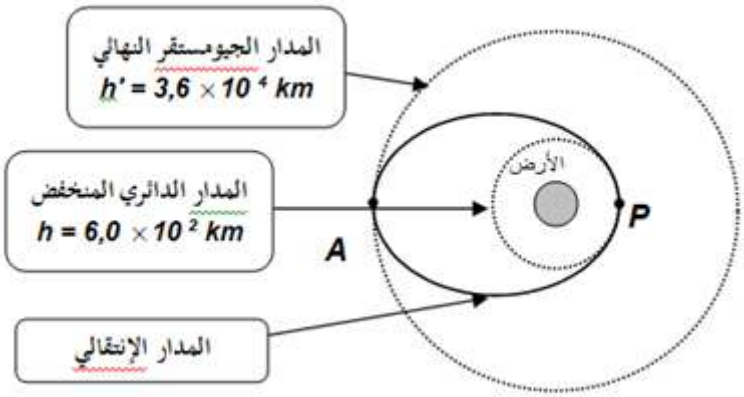
4- يمثّل T المدة الزمنية ليدور القمر الاصطناعي دورة واحدة حول الأرض ، بيّن أن: $T^2 = \frac{4\pi^2(R_T+h)^3}{G.M_T}$

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.



الشكل- 2

III-المرحلة الثالثة: القمر في مداره النهائي الجيومستقر على ارتفاع : $h' = 3{,}6 \times 10^4\ km$

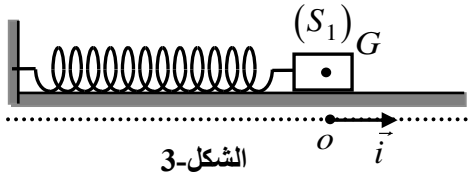
1-عرّف القمر الجيومستقر ثم حدد خصائصه.

2-أحسب السرعة المدارية النهائية لهذا القمر.

يُعطى: $G=6{,}67.10^{-11}SI$, $R_T=6{,}4.10^3 Km$, $M_T=6{,}0.10^{24}Kg$, دور الأرض حول نفسها $T = 23h56min$

الجزء الثاني:

نثبت جسم (S) ذي كتلة $m_1 = 0{,}2Kg$ بنابض أفقي حلاقاته غير متلاصقة وكتلته مهملة وثابت مرونته k ، فنحصل على جملة مهتزة (جسم صلب + نابض) حيث ينزلق (S_1) بدون احتكاك على المستوى الأفقي (الشكل-3) .



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- مثّل 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 $\Delta t = 8{,}9s$.

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:

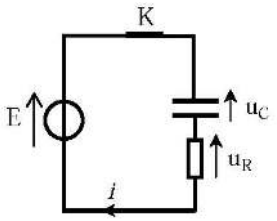
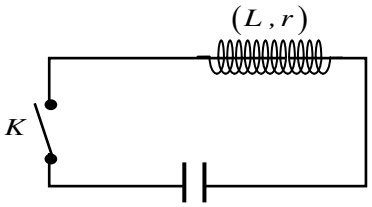
نريد متابعة التحول الكيميائي الحاصل بين حمض الميثانويك $HCOOH$ و الكحول C_3H_7-OH
لدراسة تطوّر هذا التحول بدلالة الزمن نسكب في إناء موضوع داخل الجليد مزيج يتكون من $0{,}2\text{mol}$ من حمض الميثانويك و $0{,}2\text{mol}$ من الكحول . بعد رّج المزيج وتحريكه نُقسم المزيج على 10أنابيب اختبار يحتوي كل منها على نفس الحجم V_0 . نَسُدّ الأنابيب بإحكام ونضعها في حمام مائي درجة حرارته ثابتة ونشغل الميقاتية .
في اللحظة $t=0$ نُخرج الأنبوب الأول ونضعه في الجليد ثم نُعايّر 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 $n\,(\text{أستر}) = f(t)$.
- 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 $n\,(\text{أستر}) = f(t)$ 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.

سلم تصحيح البكالوريا التجريبي

الموضوع الأول:

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

التمرين الثاني: (07نقاط)

I/ 1- تعريف الانشطار

تفاعل مفتعل يحدث عند قذف نواة ثقيلة بنترون فيحولها الى نواتين خفيفتين مع تحرير طاقة

2- معادلة الانشطار: $^{239}_{94}Pu+^{1}_{0}n\rightarrow^{145}_{57}La+^{92}_{37}Rb+3^{1}_{0}n$

3- الطاقة المحررة

$$\Delta E=\Delta mc^2=[\ m(\ ^{239}_{94}Pu)+m(\ ^{1}_{0}n\ )-m(\ ^{145}_{57}La\ )-m(\ ^{92}_{37}Rb\ )-3m(\ ^{1}_{0}n\ )\ ]c^2$$

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

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

4- أ- معادلة الاندماج : $^{2}_{1}H+^{3}_{1}H\rightarrow^{4}_{2}He+^{1}_{0}n$

ب- الطاقة المحررة

$$\Delta E=\Delta mc^2=[\ m(\ ^{2}_{1}H\ )+m(\ ^{3}_{1}H\ )-m(\ ^{4}_{2}He\ )-m(\ ^{1}_{0}n\ )\ ]c^2$$

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

II/ -1

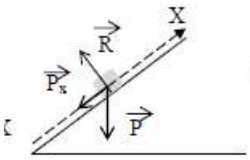
1- دراسة حركة الجسم (S) على المستوي المائل:

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

$$\sum\overrightarrow{F_{ext}}=m\ \overrightarrow{a}\ \text{ ومنه: }\ \overrightarrow{P}+\overrightarrow{R}=m\ \overrightarrow{a}$$

بالإسقاط وفق محور الحركة نجد: $-P_X=m\,a\ \Rightarrow\ -P\,Sin\alpha=m\,a\ \Rightarrow\ -\cancel{m}\,g\,Sin\alpha=\cancel{m}\,a$

ومنه: $\boxed{a=-g\,Sin\alpha=C^{te}}$



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

2- مركبتي شعاع السرعة $\overrightarrow{V_0}$ وطويلته:

من البيان-1- : $V_{0X}=V_X=\dfrac{dX}{dt}=\dfrac{3-0}{1-0}=3\ m/s$

من البيان-2- : $V_{0Y}=4\ m/s$

ومنه: $V_0=\left\|\overrightarrow{V_0}\right\|=\sqrt{V_{0X}^2+V_{0Y}^2}=\sqrt{3^2+4^2}=5\ m/s$

3- قيمة الزاوية α: $Sin\alpha=\dfrac{V_{0Y}}{V_0}=\dfrac{4}{5}=0{,}8$ ومنه: $\alpha=53{,}13°$

4- حساب السرعة عند الموضع A:

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

$$E_A=E_O\ \Rightarrow\ E_{C_A}+\cancel{E_{PP_A}}=E_{C_O}+E_{PP_O}$$

حيث: $h=AO\,Sin\alpha$ / $E_{C_A}=E_{C_O}+E_{PP_O}\ \Rightarrow\ \dfrac{1}{2}\cancel{m}V_A^2=\dfrac{1}{2}\cancel{m}V_O^2+\cancel{m}\,g\,h$

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

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

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

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

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

$$\sum\overrightarrow{F_{ext}}=m\ \overrightarrow{a}\ \text{ ومنه: }\ \cancel{m}\ \overrightarrow{g}=\cancel{m}\ \overrightarrow{a}\ \Rightarrow\ \overrightarrow{g}=\overrightarrow{a}$$

بالإسقاط وفق محور الحركة نجد: $\begin{cases}a_X=0\\a_Y=-g\end{cases}$ بمكاملة الطرفين $\begin{cases}V_X=V_0\,Cos\alpha\\V_Y=-g\,t+V_0\,Sin\alpha\end{cases}$

بمكاملة الطرفين نجد: $\begin{cases}X(t)=V_0\,Cos\alpha\,t\\Y(t)=-\dfrac{1}{2}g\,t^2+V_0\,Sin\alpha\,t\end{cases}\Rightarrow\ t=\dfrac{X(t)}{V_0\,Cos\alpha}$

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

ومنه:

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

0,25

6- أحسب المسافة Of (المدى الأفقي للقذيفة) :

0,25

$$Y_f = -\left(\frac{g}{2V_0^2 Cos^2\alpha}\right)X_f^2 + (\tan\alpha).X_f = 0$$

$$\left(\frac{g}{2V_0^2 Cos^2\alpha}\right)X_f^2 = (\tan\alpha).X_f$$

أي $Y_f = 0$ ومنه :

$$\left(\frac{g}{2V_0^2 Cos^2\alpha}\right)X_f = (\tan\alpha)$$

$$X_f = \left(\frac{2V_0^2 Cos^2\alpha(\tan\alpha)}{g}\right) = \frac{V_0^2 Sin(2\alpha)}{g} = \frac{5^2 Sin(106,26)}{10}$$

0,25

$$X_f = 2,40\ m$$

7- إحداثيي النقطة H نقطة إصطدام القذيفة بالأرض :

0,25

لدينا : $Y_H = -h = -AO\ Sin\alpha$ ومنه: $Y_H = -1,2\ m$

$$Y_H = -\left(\frac{g}{2V_0^2 Cos^2\alpha}\right)X_H^2 + (\tan\alpha).X_H$$

$$-1,2 = -0,55X_H^2 + 1,33\ X_H$$

$$0,55X_H^2 - 1,33\ X_H - 1,2 = 0$$

0,25 $\Delta = (1,33)^2 - (4\times 0,55\times(-1,2)) = 4,41$

0,25 $\sqrt{\Delta} = 2,1$

0,25

$$X_{H_1} = \frac{1,33+2,1}{2\times 0,55} = 3,18\ m$$

ومنه :

$$X_{H_2} = \frac{1,33-2,1}{2\times 0,55} = -0,58\ m$$ (مرفوضة)

ومنه إحداثيي النقطة H نقطة إصطدام القذيفة بالأرض هي : $H(3,18\ ;\ -1,2)$

الجزء الثاني:

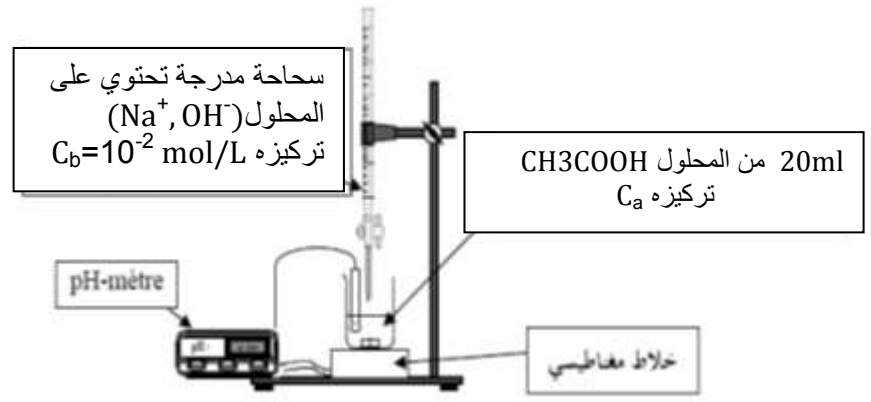
0,25

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

0,25

1- البروتوكول التجريبي

باستعمال ماصة عيارية (20mL) نأخذ حجما من المحلول الحمضي **CH_3COOH** ونضعها في بيشر.
نضيف الماء المقطر حتى يغمر مسبار الpH–متر،نملأ السحاحة بالمحلول الأساسي**(Na^+,OH^-)**، نشغل المخلاط المغناطيسي ثم نسكب تدريجيا المحلول الأساسي ونسجل قيمة الpH الموافقة لكل اضافة .



0,25
0,25
0,25

0,25
0,25

2- معادلة التفاعل:

$$CH_3COOH_{(aq)} + OH^-_{(aq)} = CH_3COO^-_{(aq)} + H_2O_{(L)}$$

معادلة التفاعل		$CH_3COOH_{(aq)} + OH^-_{(aq)} = CH_3COO^-_{(aq)} + H_2O_{(L)}$			
حالة الجملة	التقدم x	كمية المادة (mol)			
ابتدائية	0	Ca.Va	Cb.Vb	0	بزيادة
انتقالية	x	Ca.Va –x	Cb.Vb-x	x	بزيادة
نهائية	X_f	Ca.Va– X_E	Cb.Vb –x_E	X_E	بزيادة

0,25
0,25
0,25

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

احداثياتها: $Vb_E=10mL$ $pH_E=8,2$

0,25
0,25

4- عند التكافؤ $Ca.Va = Cb.Vb_E \rightarrow Ca= Cb.Vb_E/Va$

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

0,25
0,25

5- نقطة نصف التكافؤ توافق $Vb=Vb_E/2 =5ml$

عندها يكون $pH=pKa=4,8$

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

6-التراكيز $V_T= 25$ ml

$$[CH_3COOH_{(aq)}]= \frac{Ca.Va - C_b.V_b}{V_T} = 0,004 mol/l$$

$$[H_3O^+_{(aq)}]= 10^{-pH}= 10^{-4,8}=1,6.10^{-5} \quad mol/l$$

$$\left[OH^-\right]= \frac{K_e}{\left[H_3O^+\right]} = 6,25.10^{-10} mol/l$$

$$[CH_3COO^-_{(aq)}]= \frac{C_b.V_b}{V_T} = 0,004 mol/l$$

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

حساب ثابت الحموضة: $CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$

$$Ka = \frac{\left[H_3O^+\right]_f \left[CH_3COO^-\right]_f}{\left[CH_3COOH\right]_f} = 1,6.10^{-5}$$

$$pKa = -\log Ka = 4,8$$

0,25
0,25

ب- الكاشف المناسب هو الفينول فتالين

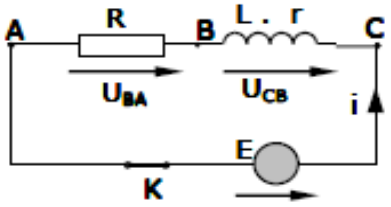
$pH_E=8,2$ تنتمي لمجال التغير اللوني للكاشف

الموضوع الثاني:

محاور الموضوع	الاجابة	العلامة	

الجزء الأول

التمرين الأول(06 نقاط)



0,5

I/ 1- التركيب التجريبي

0,25

2- المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$

0,25

0,25

$$u_R + u_L = E \Rightarrow u_R + u_r + L\frac{di}{dt} = E$$

0,25

لدينا : $u_R = Ri,\ u_r = r.i$

0,25

بالتعويض نجد :

$$(R+r)i + L\frac{di}{dt} = E \Rightarrow \frac{di}{dt} + \frac{(R+r)}{L}.i = \frac{E}{L}.$$

0,25

3- $i(t) = I_0(1-e^{-t/\tau})$

0,25

0,25

نعوض الحل في المعادلة التفاضلية نجد $\tau = \frac{L}{R+r}$ و $I_0 = \frac{E}{R+r}$

0,25

4- في النظام الدائم: $\left.\begin{matrix} U_R = RI_0 \\ U_L = rI_0 \end{matrix}\right\} \Rightarrow \frac{U_R}{U_L} = \frac{R}{r}$

0,25

5- تحديد I_0 بيانيا : من النظام الدائم $I_0 = 60mA$

0,25

- حساب قيمة r : $I_0 = \frac{E}{R+r} \Rightarrow r = \frac{E}{I_0} - R = 0\Omega$

نستنتج أن الوشيعة مثالية (صرفة)

0,25

6- تحديد ثابت الزمن: بيانيا بطريقة المماس عند المبدأ نجد $\tau = 0,1ms$

استنتاج قيمة ذاتية الوشيعة: $\tau = \frac{L}{R+r} \Rightarrow L = \tau.(R+r) = 0,01H$

0,25

7-في النظام الدائم $E_{L\max} = \frac{1}{2}LI_0^{\ 2} \Rightarrow L = \frac{2}{I_0^{\ 2}}E_{L\max} = 0,01H$

القيمة متوافقة مع ما وجدناه سابقا

0,25

0,25

II/ 1- تعيين X و z : باستعمال قوانين الانحفاظ لصودي

1+235=95+138+x

92=z+52

منه x= 3 و z=40

0,25

0,25

2- سبب ظهور الاشعاع γ هو النواة البنت المثارة

3- تعريف الانشطار

0,25

تفاعل مفتعل يحدث عند قذف نواة ثقيلة بنترون فيحولها الى نواتين خفيفتين مع تحرير طاقة

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

0,25

0,25

5- $E = N.\Delta E = n.N_A\Delta E = \frac{m}{M(U)}..N_A.\Delta E = 7,2.10^{13}J$

6- كتلة البترول

0,25

0,25

0,25

0,25

$1kg \rightarrow 42MJ = 42.10^6 J$

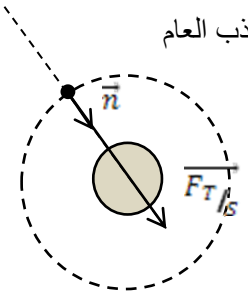
$m \rightarrow = 7,2.10^{13}J$

$m = 1,7.10^6 kg$

التمرين الثاني:(07 نقاط)

الجزء الأول:

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



$$\overrightarrow{F_{T/S}} = G\frac{m.M_T}{(R_T+h)^2}\vec{n}$$

-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: $m^3.S^{-2}.Kg^{-1}$

-3

$$\sum\overrightarrow{F_{ext}} = m\times\overrightarrow{a_G}$$

$$\vec{F}_{T/s} = m\times\overrightarrow{a_G}$$

بما أن الحركة دائرية منتظمة: $a = a_n = \frac{v_G^2}{R_T+h}$ بالتعويض نجد عبارة سرعة مركز عطالة القمر الإصطناعي

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

-4 لدينا : $v_G = \frac{2\pi(R_T+h)}{T}$

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

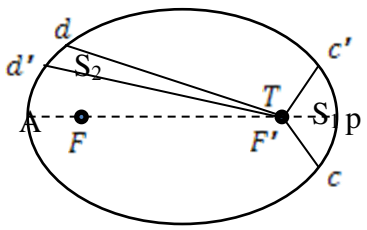
$$T^2 = 4\pi^2\frac{(R_T+h)^3}{G\times M_T}$$

II/ 1 -

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

-2

حسب القانون الثاني لكيبلر:



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

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

أي أن السرعة ليست ثابتة.

تكون السرعة أصغرية في النقطة A

أعظمية في النقطة p.

III/ 1 -

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=23h56min=86160s.

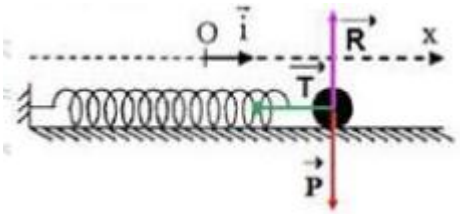
-2

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

الجزء الثاني:

1- تمثيل القوى:

0,25
0,25



2- المعادلة التفاضلية

0,25

$$\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m \times \overrightarrow{a_G}$$

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن

0,25

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

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

0,25

3- أ- إيجاد الدور الذاتي T_0:

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

0,25

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

$$K = 9.95\ N/m$$

0,25

1- ب- المعادلة الزمنية للحركة $X(t) = X_0\cos(\omega_0 t + \varphi)$

الصفحة الابتدائية

لما $t = 0$ فإن: $x(0) = X_0$

0,25

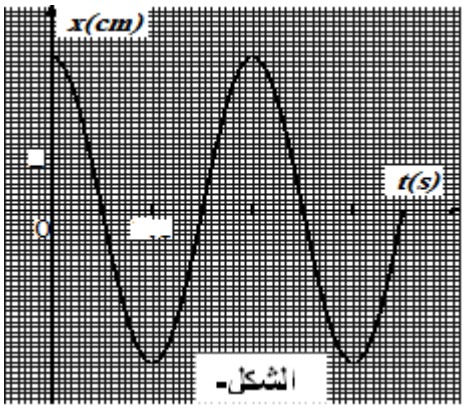
$$X(0) = X_0\cos(\omega_0 t + \varphi)$$

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

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

الرسم

0,25



الشكل-

الجزء الثاني:

التمرين التجريبي:(07 نقاط)

1- أ- المعادلة

$$HCOOH + C_3H_7 - OH = HCOO - C_3H_7 + H_2O$$

- التفاعل هو تفاعل أسترة

خصائصه: عكوس ، لا حراري ، بطيء

- المركب الناتج: ميثانوات البروبيل

ب- العلاقة: حسب التكافؤ: $n_A = C_b.V'_{bE}$

2- أ- جدول التقدم للتفاعل

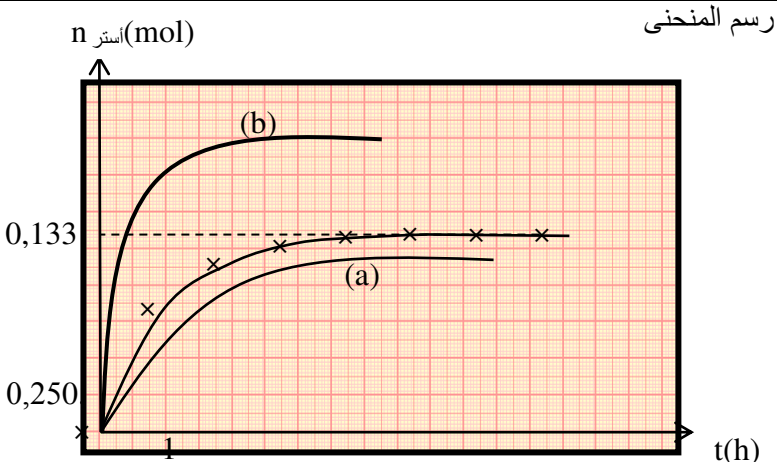
المعادلة		$HCOOH + C_3H_7 - OH = HCOO - C_3H_7 + H_2O$			
ح. الجملة	التقدم	كميـــــــــــة المـــــــــــادة (mol)			
ح . ابتدائية	0	0,2mol	0,2 mol	0	0
ح. انتقالية	x	$0,2-x$	$0,2-x$	x	x
ح. نهائية	x_f	$0,2-x_f$	$0,2-x_f$	x_f	x_f

3-تكملة الجدول:

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

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)	0	0.086	0.116	0.126	0.132	0.133	0.133	0.133

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

الصيغة $CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$

التسمية: بروبان-1-أول

6- عبارة ثابت التوازن وحساب قيمته

$$K = \frac{[\text{الأستر}]_{éq} \times [\text{ماء}]_{éq}}{[\text{الحمض}]_{éq} \times [\text{الكحول}]_{éq}} = \frac{n_{\text{الأستر}_{éq}} \times n_{\text{ماء}_{éq}}}{n_{\text{الحمض}_{éq}} \times n_{\text{الكحول}_{éq}}} = \frac{0.133^2}{0.067^2} \approx 4$$

7- المنحنى *a* يكون المردود أقل من المردود السابق

المنحنى *b* يكون قيمة المردود أكبر